

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-179307-

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/20

G02F 1/1343

(21)Application number : 06-320883

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 22.12.1994

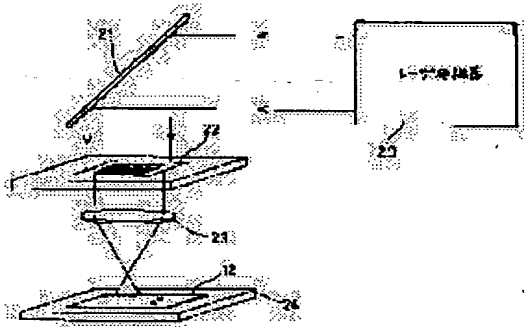
(72)Inventor : YOSHIMURA HISASHI  
IRIHARA KOICHI  
KANAYAMA YOSHIO

## (54) PRODUCTION OF IMAGE DISPLAY PANEL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the productivity and to obtain an image display panel having high quality at a low cost by depositing a black material member by evaporation or applying the member on a translucent base, drying the member and irradiating the member with a laser beam to remove the black material member of patterned parts to form color filters.

**CONSTITUTION:** For example, a chromium-based material is deposited by evaporation or is applied as the black material member over the entire surface of the glass substrate 12 and is dried. The vapor deposited layers in the checkered parts of a black matrix, i.e., the parts to form color filter layers, are removed by irradiation with laser beam. Namely, the laser beam is emitted from a laser oscillator 20 and is reflected by a mirror 21 so as to be passed through a metal working mask 22. The passing light of the laser beam patterned by the mask 22 is reduced by a condenser lens 23 and is cast on the vapor deposited chromium layer of the glass substrate 12 placed on a working table 24. The vapor deposited layers of the respective checkered parts are removed while a working table 24 is moved in this state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.09.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] A frame-like black ingredient member The color filter with which it comes to carry out the laminating of the color filter layer which contained various kinds of charges of a coloring matter into the pattern part corresponding to a color pixel part of this black ingredient member within the limit to a translucency base material It is the manufacture approach of the image display panel equipped with the above, and after vapor-depositing a black ingredient member all over the part used as the whole surface or the color filter on a translucency base material or carrying out spreading desiccation, it is characterized by forming a color filter by irradiating the black ingredient member of a pattern part and removing it in a laser beam.

[Claim 2] A frame-like black ingredient member The color filter with which it comes to carry out the laminating of the color filter layer which contained various kinds of charges of a coloring matter into the pattern part corresponding to a color pixel part of this black ingredient member within the limit to a translucency base material After vapor-depositing the black ingredient member which has water repellence all over the part used as the whole surface or the color filter on the translucency base material which is the manufacture approach of the image display panel

equipped with the above, and consists of a hydrophilic ingredient or carrying out spreading desiccation, it is characterized by to remove the black ingredient member of the above-mentioned pattern part, to make this removal part carry out flight adhesion of various kinds of coloring members with an ink jet printer, and to form a color filter.

[Claim 3] The manufacture approach of the image display panel according to claim 2 characterized by adjusting the discharge quantity of the ink in an ink jet printer on the electrical potential difference impressed to the vibrator of an ink jet head.

[Claim 4] The manufacture approach of the image display panel according to claim 2 characterized by adjusting the discharge quantity of the ink in an ink jet printer with the impression pulse width of the electrical potential difference impressed to the vibrator of an ink jet head.

[Claim 5] The manufacture approach of the image display panel characterized by to form a transparence pixel electrode by irradiating except the pattern part of the transparence pixel electrode corresponding to a color pixel part, and removing it in a laser beam in the manufacture approach of an image display panel of coming to carry out the laminating of the transparence electrical conducting material as a transparence pixel electrode to the pattern part corresponding to a color pixel part at a translucency base material after vapor-depositing or spreading drying a transparence electrical

conducting material the whole surface on the above-mentioned translucency base material.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]  
[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of an image display panel of having the color filter used for color displays, such as a liquid crystal display panel or an image sensor, or coming to carry out the laminating of the transparence electrical conducting material as a transparence pixel electrode to the pattern part corresponding to a color pixel part at a translucency base material.

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display as an image display panel has been used for a calculator, a clock, etc. as a display ingredient. And recently, the liquid crystal display is used as a display which replaces the Braun tubes, such as a PC monitor and a display for car loading, by colorization, while high-definition-izing and enlargement progress.

[0003] The color filter is used for the above-mentioned color liquid crystal display. This color filter 15 is what is formed on a glass substrate 12 and fastened through the protective coat layer 9 between this glass substrate 12 and common electrode 8 as shown in drawing 2 which is the explanatory view of this invention. the red (R) formed in the

measure inside of the grid-like black matrix ("BM" is called hereafter) 11 and this BM11, and Green -- it consists of each color filter layer 10 --, such as (G) and blue (B). Each above-mentioned color filter layer 10 -- is arranged in the location which counters each pixel electrode 4 -- prepared through the liquid crystal layer 6, and color display is carried out when the back light light 14 which passed the liquid crystal layer 6 passes each [ these ] color filter layer 10 --.

[0004] As for the above-mentioned glass substrate 12, the thing around 1mm in thickness is used with magnitude angle extent of 300mm. The quality of the materials of a glass substrate 12 are translucency glass, such as white sheet glass and blue plate glass. The former is mainly used for the color filter for TFT methods.

[0005] The manufacture approach of the color filter 15 in the electrochromatic display display panel 1 which has such a configuration is one of the important elements which also influence the display engine performance and cost.

[0006] There are a staining technique, a variational method, print processes, and an electrodeposition process in the manufacture approach of the conventional color filter. Various kinds of manufacture approaches are shown below.

[0007] First, a staining technique is an approach of occupying the mainstream of the manufacture approach of the color filter by which current use is carried out as indicated by JP,61-77804,A. In this staining technique, the gelatin relief formed by the photolithography is dyed

and a color filter 15 is formed. As shown in drawing 20 (a) - (e), a photoresist 83 is applied to BM82 on a glass substrate 81, and, specifically, it exposes alternatively through a photo mask 84 to the photoresist 83. Subsequently, after developing the photoresist 83 which remained, and dyeing it red (R) and repeating the same thing also about blue (B) and Green (G), the protective coat layer 9 is formed on it, and a color filter 15 is completed.

[0008] This staining technique is used for the color filter of the display of small TV by the thin layer transistor (TFT:Thin Film Transistor) method using TN (Twisted Nematic) mold liquid crystal etc., and is excellent in especially the spectral characteristic. However, in a heat-resistant property, it is to about 180-200 degrees C, and since still higher thermal resistance is required when used for STN (Super Twisted Nematic) mold liquid crystal, the point is a weak spot. Moreover, it is in the situation which cannot desire big technical amelioration, either while it is difficult for the price to fall, since the process by the photolithography is complicated.

[0009] On the other hand, a variational method is an approach of distributing a coloring agent, and there are a color variational method which distributes the color as a coloring agent, and the pigment-content powder method for distributing the pigment as a coloring agent in sensitization resin.

[0010] In the production process of the color filter by the above-mentioned color variational method, as shown in drawing

21 (a) and (b), the coloring resist 85 which distributed the color in sensitization resin is applied to the washed glass substrate 81. Subsequently, as shown in drawing 21 (c) - (f), POJIREJISUTO 86 is applied, exposed and developed, frilling by etching is performed, and as shown in drawing 21 (g), finally the resist-printing interlayer 87 is formed. A color filter is formed by performing this resist processing of a series of 3 times about (Red R) Green (G) and blue (B).

[0011] Moreover, as shown in drawing 22 (a) - (f), in sensitization resin, a pigment is distributed and the coloring resist 88 is made from a pigment-content powder method. (Red R) Green (G) and each color filter layer 10 of blue (B) are formed by the photolithography using this coloring resist 88. BM82 is formed between each pixel if needed.

[0012] As besides shown in drawing 23, the overcoat layer by transparence resin and the transparent electrode layer by ITO are formed. The ITO film has about 80% on the wavelength of 400nm with permeability, and the sheet resistance at this time becomes about 200 ohms.

[0013] As shown in drawing 22 (a), (b), and drawing 23, a glass substrate 81 is washed, and, specifically, BEKU (baking) of the coloring resist 88 which distributed the pigment in sensitization resin is applied and carried out. Subsequently, BEKU [ negatives are exposed and developed and ] again as shown in drawing 22 (c) - (f), after applying the oxygen cutoff film 89. A color filter 15 is formed by performing this resist processing of a series of 3 times about

(Red R) Green (G) and blue (B).

[0014] With such a pigment-content powder method, coloring resist spreading and development serve as processing of a drainage system, and are each color filter layer 10. -- In between, at all, since actuation like the resist-printing interlayer's 87 formation performed with a color variational method becomes unnecessary, the problem of decolorization and color mixture does not produce it.

[0015] These color variational method and variational methods, such as a pigment-content powder method, can simplify a process compared with a staining technique, and have the effectiveness excellent in lightfastness and thermal resistance.

[0016] However, about the coloring resist 85-88 mentioned above, there is an advantage and there is also a fault. That is, absorption of ultraviolet rays arises with a coloring agent, ultraviolet rays required for the photoreaction of a photosensitive ingredient originally are absorbed by coloring coloring matter, and sufficient photoreaction for hardening does not occur, but it has the trouble that the sensibility as a resist is not obtained, as the result.

[0017] On the other hand, print processes are methods which imprint one color of ink 93 at a time, making ink adhere to the roll-like blanket 91, and making it contact on a glass substrate 92 unlike the complicated above-mentioned photolithography method of a process, as shown in drawing 24 (a) - (d). Although it is the technique which attracts attention

as a low cost-ized technique to the conventional photolithography method, while the resolution of a pattern, the Sharp nature of an edge, and own homogeneous ability of film are inadequate, they are not large-sized and a thing to the extent that it can still use for the color TFT panel which gives priority to image quality by the high definition from the problem on manufacture that dust tends to adhere to a coloring layer, and there are many defects, such as a white omission and a projection.

[0018] Moreover, as shown in drawing 25 (a) - (d), an electrodeposition process must point the transparence electric conduction film 95 for electrodeposition as ITO film for being electrodeposited to a glass substrate 96, and since two-layer [ the object for electrodeposition and for the electrodes which are not illustrated ] is needed about the ITO film with this, compared with a pigment-content powder method only with one layer, decline in permeability produces it.

[0019] As mentioned above, they are either print processes and an electrodeposition process at a staining technique and a color variational method using the photolithography as the color filter manufacture approach in the conventional image display panel and variational methods, such as a pigment-content powder method, and a list.

[0020]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in the manufacture approach of the above-mentioned

conventional image display panel, by the photolithography method, since the process is complicated, there is a problem to low-pricing.

[0021] Moreover, in the variational method, ultraviolet rays required for the photoreaction of a photosensitive ingredient originally are absorbed by the coloring matter, and sufficient photoreaction for hardening does not occur, but it has the trouble in respect of the engine performance in which the sensibility as a resist is not obtained, as the result.

[0022] Furthermore, about the print processes which simplified the process, it has the trouble that various kinds of engine-performance sides, such as resolution of a pattern, the Sharp nature of an edge, and homogeneous ability of the film itself, are insufficient.

[0023] Moreover, also in the electrodeposition process, since color purity is sacrificed in decline in permeability etc., compared with the pigment-content powder method, there is deterioration of image quality and it has the trouble that it is not what is like [ which can be used ].

[0024] This invention is made in view of the above-mentioned conventional trouble, and the purpose is to offer the manufacture approach of the image display panel of high quality by the low price while being able to aim at improvement in productivity.

[0025]

[Means for Solving the Problem] The manufacture approach of the image display panel invention according to

claim 1 In order to solve the above-mentioned technical problem, it can set within the limit of a frame-like black ingredient member and this black ingredient member. In the manufacture approach of an image display panel that the color filter layer which contained various kinds of charges of a coloring matter into the pattern part corresponding to a color pixel part was equipped with the color filter which comes to carry out a laminating to a translucency base material After vapor-depositing a black ingredient member all over the part used as the whole surface or the color filter on a translucency base material or carrying out spreading desiccation, it is characterized by forming a color filter by irradiating the black ingredient member of a pattern part and removing it in a laser beam.

[0026] The manufacture approach of the image display panel invention according to claim 2 In order to solve the above-mentioned technical problem, it can set within the limit of a frame-like black ingredient member and this black ingredient member. In the manufacture approach of an image display panel that the color filter layer which contained various kinds of charges of a coloring matter into the pattern part corresponding to a color pixel part was equipped with the color filter which comes to carry out a laminating to a translucency base material After vapor-depositing the black ingredient member which has water repellence all over the part used as the whole surface or

the color filter on the translucency base material which consists of a hydrophilic ingredient or carrying out spreading desiccation, It is characterized by removing the black ingredient member of the above-mentioned pattern part, making this removal part carry out flight adhesion of various kinds of coloring members with an ink jet printer, and forming a color filter.

[0027] The manufacture approach of the image display panel invention according to claim 3 is characterized by adjusting the discharge quantity of the ink in an ink jet printer on the electrical potential difference impressed to the vibrator of an ink jet head in the manufacture approach of an image display panel according to claim 2, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0028] The manufacture approach of the image display panel invention according to claim 4 is characterized by adjusting the discharge quantity of the ink in an ink jet printer with the impression pulse width of the electrical potential difference impressed to the vibrator of an ink jet head in the manufacture approach of an image display panel according to claim 2, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0029] The manufacture approach of the image display panel invention according to claim 5 In the manufacture approach of an image display panel of coming to carry out the laminating of the transparence electrical conducting material as a transparence pixel electrode to the pattern part corresponding to a color pixel part at a

translucency base material in order to solve the above-mentioned technical problem After vapor-depositing or spreading drying a transparence electrical conducting material the whole surface on the above-mentioned translucency base material, it is characterized by forming a transparence pixel electrode by irradiating except the pattern part of the transparence pixel electrode corresponding to a color pixel part, and removing it in a laser beam.

[0030]

[Function] According to the approach of claim 1, when manufacturing the color filter in an image display panel, after vapor-depositing a black ingredient member or carrying out spreading desiccation after drying the front face of translucency base materials, such as glass, in a laser beam, the black ingredient member of the pattern part corresponding to a color pixel part is irradiated, and is removed.

[0031] thereby -- processing of the pattern part of a color filter -- a laser beam -- simplicity -- it can carry out by the ability being cheap and highly precise, and can respond also to further various kinds of patterns easily.

[0032] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price.

[0033] Moreover, when manufacturing the color filter in an image display panel according to the approach of claim 2, after vapor-depositing the black ingredient member which has water repellence all

over the part used as the whole surface or the color filter on the translucency base material which consists of a hydrophilic ingredient or carrying out spreading desiccation, the black ingredient member of a pattern part is removed, and with an ink jet printer, this removal part is made to carry out flight adhesion of various kinds of coloring members, and it is colored it.

[0034] That is, by the manufacture approach of the conventional image display panel, when forming the color filter which has various kinds of coloring members, coloring was repeatedly performed for every coloring members of various kinds of, such as (Red R) Green (G) and blue (B), and the process was complicated and expensive.

[0035] However, by this invention, since an ink jet printer can color the coloring member of three colors at once, a color filter can be formed by one coloring.

[0036] Moreover, on the occasion of the coloring to the removal part by the ink jet printer, since a translucency base material is a hydrophilic property, within the limit, it permeates and the coloring member which carried out flight adhesion spreads. Furthermore, a blot does not spread in a part for a frame part for water repellence [ part / for a frame part ]. For this reason, coloring certainly uniform within the limit can be performed.

[0037] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price.

[0038] Moreover, according to the approach of claim 3, the discharge quantity of ink is changeable by adjusting the electrical potential difference impressed to the vibrator of the ink jet head in an ink jet printer. Consequently, while the color filter which has fixed permeability can be formed easily, the color filter which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0039] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price.

[0040] Moreover, according to the approach of claim 4, the discharge quantity of ink is changeable by adjusting the impression pulse width of the electrical potential difference impressed to the vibrator of the ink jet head in an ink jet printer. Consequently, while the color filter which has fixed permeability can be formed easily, the color filter which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0041] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price.

[0042] Moreover, according to the approach of claim 5, when manufacturing the transparence pixel electrode in an image display panel, after vapor-depositing or spreading drying a transparence electrical conducting material the whole surface on a



translucency base material, in a laser beam, it irradiates except the pattern part of the transparence pixel electrode corresponding to a color pixel part, and it is removed.

[0043] thereby -- processing of the pattern part of a transparence pixel electrode -- a laser beam -- simplicity -- it can carry out by the ability being cheap and highly precise, and can respond also to further various kinds of patterns easily. [0044] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price.

[0045]

[Example]

[Example 1] It will be as follows if one example of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 6.

[0046] As shown in drawing 2, the glass substrate 12 and deflecting plate 13 as a deflecting plate 2, a glass substrate 3, the pixel electrode 4, the orientation film 5, the liquid crystal layer 6, the orientation film 7, the common electrode 8, the protective coat layer 9, a color filter 15, and a translucency base material had carried out the laminating of the electrochromatic display display panel 1 as an image display panel of this example one by one.

[0047] the red (R) which is fastened through the protective coat layer 9 between the glass substrate 12 and the common electrode 8, and is formed in the measure inside of the black matrix 11 ("BM" is called hereafter) of the shape of a grid as a frame, and this BM11 while

the above-mentioned color filter 15 is formed on a glass substrate 12, and Green -- it consists of each color filter layer 10 --, such as (G) and blue (B).

[0048] Each above-mentioned color filter layer 10 -- is arranged in the location which counters each pixel electrode 4 -- prepared through the liquid crystal layer 6, and color display is carried out when the back light light 14 which passed the liquid crystal layer 6 passes each [ these ] color filter layer 10 --.

[0049] The above-mentioned glass substrate 12 has become 1mm in magnitude the angle of 300mm, and thickness, and the quality of the material is silica glass which has translucency and a hydrophilic property.

[0050] In this example, a color filter 15 is manufactured by the following approaches. First, it vapor-deposits to 1000-1500A of thickness for example, with the chromium system ingredient as a black ingredient member which has water repellence all over the front face in the above-mentioned glass substrate 12. The reflection density of a vacuum evaporatio layer is 4.0. In addition, it is not necessary to necessarily vapor-deposit the above-mentioned chromium system ingredient for example, and it may carry out spreading desiccation.

[0051] Subsequently, the vacuum evaporatio layer in the measure part of BM11, i.e., the part used as color filter layer 10 --, is removed. Removal of the vacuum evaporatio layer in this measure part is performed by irradiating a laser beam. The laser beam to be used

is the ultraviolet laser light of high power, and the oscillation of a laser beam is performed by repeating several 100 Hertz of pulses of nanosecond level. The shape of beam is area, 100mm<sup>2</sup> [ for example, ], at a cross-section rectangle. It is outputted.

[0052] In this example, the trade name excimer-laser-processing machine L6000 by the Hamamatsu photonics company was used as a laser oscillation machine. With this laser oscillation vessel 20, when performing removal processing, as shown in drawing 1 , carry out outgoing radiation of the laser beam from the laser oscillation machine 20, and it is made to reflect by the mirror 21, and lets it pass on the metalworking mask 22. Opening of a configuration to process into this metalworking mask 22 and a similarity configuration is formed. The passage light of the laser beam patternized with the metalworking mask 22 is irradiated by the chromium vacuum evaporatio layer on the glass substrate 12 which was reduced so that it might become the optimal energy for a processing ingredient with the optical condenser lens 23, and was laid in the processing table 24. The chromium vacuum evaporatio layer of each measure part is removed moving the processing table 24 in this condition. When a chromium vacuum evaporatio layer absorbs ultraviolet rays, the chemical bond of a chromium vacuum evaporatio layer is cut, and when the volume increases, a removal principle disperses and is removed.

[0053] The concrete processing conditions

of removal processing by the above-mentioned

excimer-laser-processing machine are as follows.

[0054]

[Processing conditions] Laser oscillation frequency 100 [Hz]

Oscillation electrical potential difference 36.0 [kV]

Oscillation energy 940 [mJ/shot]

Exposure shots per hour 100 [shot]

Energy irradiation time 15 [n seconds/shot]

Energy density in respect of processing 2.5 [J/cm<sup>2</sup>]

Reduction percentage of a mask image

(M) The processing energy of the laser beam which affects glass substrate 12 the very thing which is a base material on the occasion of removal processing of the chromium vacuum evaporatio layer in the above-mentioned measure part which is M\*\*5 is an about 10 times larger value as compared with the removal energy of the above-mentioned chromium vacuum evaporatio layer, and the effect on a glass substrate 12 does not have processing by the fault exposure shots per hour, either. Therefore, the shots per hour of many [ a little ] eyes is set to the above-mentioned exposure shots per hour, and it can be made to perform removal of a chromium vacuum evaporatio layer certainly.

[0055] Next, each color printing is performed into the measure part which carried out removal processing of the above-mentioned chromium vacuum evaporatio layer. An ink jet printer performs this color printing of each.

[0056] Here, the ink jet head with which an ink jet printer is presented is explained. The ink jet head 26 consists of vibrator 31 which consists of the ink inflow room 27, \*\*\*\*\* 28, the pressure room 29, a nozzle 30, and a piezo-electric element, and nozzle driver voltage 32 as an electrical potential difference, as shown in drawing 3. The above-mentioned ink inflow room 27 is opened for free passage by the ink tank which is the source of supply of ink and which is not illustrated. Therefore, the ink inflow room 27, \*\*\*\*\* 28, the pressure room 29, and the nozzle 30 are filled with ink by capillarity at the time of un-operating [ of the ink jet head 26 ].

[0057] Subsequently, if the nozzle driver voltage 32 is impressed to a trembler 31 as shown in drawing 4, a trembler 31 will be shrunken and a trembler 31 will curve to the pressure room 29 side according to a bimorph phenomenon with a nozzle wall surface. By this, the volume in the pressure room 29 decreases, an ink discharge pressure occurs in the pressure room 29, and since \*\*\*\*\* 28 has structure which lessens the recess path by the side of the ink inflow room 27 so that the pressure generated at the pressure room 29 can act on the regurgitation of an ink droplet 34 efficiently, an ink droplet 34 is breathed out from a nozzle 30.

[0058] Subsequently, when impression of driver voltage is completed, the volume of the pressure room 29 returns, and ink supply in the pressure room 29 used as negative pressure is smoothly performed from the ink inflow room 27.

[0059] The ink discharge quantity of the above-mentioned ink jet head 26 changes with the pulse width of the nozzle driver voltage 32 and electrical-potential-difference impression. Moreover, discharge quantity changes also with the structures and the diameters of an orifice of the ink jet head 26. Here, the nozzle 30 of 40 micrometers of diameters of an orifice is used, and if based on the drive conditions when setting the nozzle driver voltage 32 as 120V, and setting pulse width as 8microsec, change of the ink discharge quantity by fluctuation of the nozzle driver voltage 32 and change of the ink discharge quantity by fluctuation of pulse width will become as it is shown in Table 1 and 2, respectively.

[0060]

[Table 1]

| ノズル駆動電圧 | インク吐出量 (基準を100%とする) |
|---------|---------------------|
| 1 0 0 V | 8 3 %               |
| 1 1 0 V | 9 2 %               |
| 1 2 0 V | 1 0 0 %             |
| 1 3 0 V | 1 0 8 %             |
| 1 4 0 V | 1 1 7 %             |

[0061]

[Table 2]

| パルス幅            | インク吐出量 (基準を100%とする) |
|-----------------|---------------------|
| 6 $\mu$ s e c   | 7 2 %               |
| 7 $\mu$ s e c   | 8 6 %               |
| 8 $\mu$ s e c   | 1 0 0 %             |
| 9 $\mu$ s e c   | 1 1 3 %             |
| 1 0 $\mu$ s e c | 1 2 6 %             |

[0062] As shown in Table 1 and 2, since ink discharge quantity changes by changing the nozzle driver voltage 32 and pulse width, the color filter 15 with the permeability which he wishes conversely can be formed easily.

[0063] Using the above-mentioned ink jet head 26, as shown in drawing 5, the regurgitation of the ink per 1 pulse drive (for example,  $5.5 \times 10^{-7} \text{cc}$ ) is carried out to the shape of a dot from the diameter 30 of an orifice, for example, a 30-micrometer nozzle, to magnitude, for example, 60micrometerx200micrometer, of eye 10 a measure, i.e., a color filter layer.

[0064] The regurgitation location of ink makes five dots fly for example, at 50-micrometer spacing on length [ / a measure ] and a lateral center line at this time. By this, ink spreads [ measure / whole ] automatically and is color-printed [ whole / in BM11 / measure ] by homogeneity by making it dry as it is.

[0065] In addition, in this example, although ink is dried in the air drying, when an ink adhesion side is turned upward in the clean booth set not only as this but as 60 degrees C not necessarily, and it is kept level, for example, the forced drying for 30 minutes is performed, a good result is obtained similarly.

[0066] Moreover, in this example, although the flight location of the ink in the color filter layer 10 was set [ rectangular / a measure ] up on length and a lateral center line, unless eye a measure [ not only this but ] is necessarily overflowed greatly, it seldom adheres to a flight location. Since the

glass substrate 12 has the hydrophilic property in the inside of BM11 while ink is flipped by the water repellence of BM11 which is a grid part, this reason is to spread ink automatically by blot on the front face of a glass substrate 12, and to adhere to homogeneity in measure inside.

[0067] That is, in printing to the space in an ink jet printer generally performed, if the liquid ink drop breathed out from the nozzle 30 adheres to space, a liquid ink drop will sink into space and will become one dot. And the aggregate of two or more dots serves as an alphabetic character or an image output, and is expressed.

[0068] by the way -- if a liquid ink drop adheres to space -- the area of an early dot -- receiving -- space -- sinking in -- it becomes the dot which became large final a little. The magnitude of this dot changes with the surface tension of ink, and the water absorbing power of paper. In common ink and a common print sheet, it becomes the following relation.

[0069]

Ink surface tension Size -> Diameter of the last dot in space Smallness ink surface tension Smallness -> Diameter of the last dot in space Large print sheet water absorbing power Smallness -> Diameter of the last dot in space Smallness print sheet water absorbing power Size -> Diameter of the last dot in space To Daiji When a liquid ink drop is made to adhere to the ingredient front face which does not absorb water at all instead of a print sheet, the diameter of a dot changes with the hydrophilic property on the front face of an ingredient, and water repellence. Namely, water

repellence Size -> Diameter of the last dot in a front face Smallness hydrophilic property Size -> Diameter of the last dot in a front face On a hydrophilic front face, although it becomes size, and there is no blot and there is no change in the magnitude of the adhering dot on a water-repellent front face, since there is no absorptivity, a dot permeates greatly and spreads.

[0070] In this example, made the water-repellent condition and the measure part to print into the hydrophilic condition for BM11 of the shape of a grid not to print beforehand using this property, it was made to adhere to the measure inside in the hydrophilic condition where he wants to print an ink dot, and the method of application of making ink expand to homogeneity to all the corners in measure inside using a blot is adopted.

[0071] By the way, not only the example above-mentioned [ the flight location of an ink dot ] but the thing shown in drawing 6 (a), (b), and (c) is considered. That is, the ink particle number for 1 pixel can be changed with three pieces, six pieces, 12 pieces, and --, and can carry out the regurgitation to the flight location of this drawing. Thus, the color filter layer 10 in which a spreading side has a spreading side still more nearly uniform and more uniform than the color filter layer 10 formed only by one particle can be formed by making an ink particle number increase.

[0072] Moreover, in the above, when the permeability of the color filter layer 10 for 1 pixel decreases by increasing an ink

particle number, in order to make permeability regularity, the color filter layer 10 of the same permeability can be easily formed by adjusting the ink discharge quantity for 1 dot of ink particles with the nozzle driver voltage 32 or pulse width.

[0073] That is, on condition that the \*\*\*\*, the ink per 1 pulse drive (for example,  $5.5 \times 10^{-7} \text{cc}$ ) is breathed [ magnitude 60micrometerx200micrometer / above-mentioned / a measure ] out in the dot condition. Even if it fluctuated ink discharge quantity to \*\*30% by making discharge quantity of this ink into a reference value, the homogeneous broadening of a measure part found by experiment that it was satisfactory. However, printing concentration changed with the differences in the amount of ink, and change was looked at by the permeability of the light when using it as a color filter 15 as shown in Table 3.

[0074]

[Table 3]

| インク量    | 透過率 |
|---------|-----|
| 標準値+30% | 85% |
| 標準値+20% | 86% |
| 標準値+10% | 88% |
| 標準値±0%  | 90% |
| 標準値-10% | 92% |
| 標準値-30% | 96% |

[0075] In this example, this result showed that what is necessary was just to manage the amount of ink at \*\*10% of certified values, in order to satisfy 5% of dispersion of permeability, but in fact, since there is also dispersion in the concentration of ink itself, it has

managed at \*\*5% of certified values as an amount of ink.

[0076] The protective coat layer 9 is formed in a front face at the color filter 15 formed as mentioned above, and the electrochromatic display display panel 1 shown in drawing 2 is completed by passing through a subsequent production process.

[0077] Thus, by the manufacture approach of the color filter 15 in the electrochromatic display display panel 1 of this example, after drying the front face of a glass substrate 12, after vapor-depositing a chromium system ingredient or carrying out spreading desiccation, the chromium system ingredient of the pattern part corresponding to a color pixel part is irradiated, and a laser beam removes it.

[0078] thereby -- processing of the pattern part of a color filter 15 -- a laser beam -- simplicity -- it can respond also to various kinds of patterns of a triangle array, a mosaic array, and a stripe array easily so that it can carry out by being cheap and highly precise and may mention later further.

[0079] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price.

[0080] Moreover, in this example, after vapor-depositing the chromium system ingredient which has water repellence all over the part used as the whole surface or the color filter 15 on the glass substrate 12 which consists of a hydrophilic ingredient or carrying out spreading

desiccation, the chromium system ingredient of a pattern part is removed, and with an ink jet printer, this removal part is made to carry out flight adhesion of each color ink as various kinds of charges of a coloring matter, and it is colored it.

[0081] Therefore, since a glass substrate 12 is a hydrophilic property, within BM11, it permeates and the color ink which carried out flight adhesion spreads. Moreover, a blot does not spread in a part for a frame part for water repellence [ part / as a frame / BM11 ]. For this reason, coloring certainly uniform within BM11 can be performed.

[0082] Moreover, in this example, the discharge quantity of ink is changeable by adjusting the nozzle driver voltage 32 impressed to the vibrator 31 of the ink jet head 26 in an ink jet printer.

Consequently, while the color filter 15 which has fixed permeability can be formed easily, the color filter 15 which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0083] Furthermore, in this example, the discharge quantity of ink is changeable by adjusting the impression pulse width of the nozzle driver voltage 32 impressed to the vibrator 31 of the ink jet head 26 in an ink jet printer. Consequently, while the color filter 15 which has fixed permeability can be formed easily, the color filter 15 which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0084] Moreover, at this example, the ink discharge quantity of the ink jet head 26

in an ink jet printer is managed at \*\*5% of certified values.

[0085] For this reason, dispersion in the permeability of the light of a color filter 15 can be suppressed within 3%.

Therefore, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered.

[0086] Furthermore, in this example, the protective coat layer 9 is formed in the front face of the formed color filter 15.

Therefore, each color filter layer 10 -- The quality of the material with the property physically, sufficient while suppressing a chemical reaction which became independent by intervening the protective coat layer 9 mutually, respectively of color ink and the common electrode 8 can be selected. Consequently, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered by the low price.

[0087] Moreover, in this example, the amount of each color ink which carries out flight adhesion can be adjusted now to each color filter layer 10 --.

[0088] For this reason, while the color filter 15 which has fixed permeability can be formed easily, the color filter 15 which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0089] Furthermore, it is each color filter layer 10 about the amount of each color ink which carries out flight adhesion in this example at each color filter layer 10 --. -- Area can adjust now. For this reason, while the color filter 15 which has fixed permeability can be easily formed

according to area, the color filter 15 which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be easily formed according to area.

[0090] Moreover, in this example, two or more ink particle numbers can adjust now the amount of each color ink which carries out flight adhesion to each color filter layer 10 --.

[0091] For this reason, while the spreading thickness of ink is finely controllable as compared with the case where an ink particle number is made into one piece, ink can be applied to homogeneity at each color filter layer 10 --. Moreover, formation of the color filter layer 10 which has different permeability also becomes easy. Consequently, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered.

[0092] Furthermore, in this example, it faces carrying out the regurgitation of each color ink which carries out flight adhesion to each color filter layer 10 -- with two or more ink particle numbers, and the ink particle is distributed and flight adhesion is carried out.

[0093] For this reason, it can perform applying ink to homogeneity to each color filter layer 10 -- easily.

[0094] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and modification various by within the limits of this invention is possible for it. For example, although the chromium system ingredient of the pattern part vapor-deposited on the glass substrate 12 was removed in the laser beam, and flight adhesion of each color ink was carried out

and it colored with the ink jet printer after that in the above-mentioned example Known techniques, such as a photolithography, perform not the thing to limit to especially this but pattern formation of BM11 of a glass substrate 12. Then, it is also possible to make eye a measure corresponding to a color filter pixel part carry out flight adhesion of each color ink, and to color it it with an ink jet printer.

[0095] namely, the thing for which at least this coloring process carries out flight adhesion of the color ink, and is colored with an ink jet printer although the coloring process of eye a measure corresponding to the pixel part of a color filter 15 was performed at the complicated process by approaches, such as a photolithography, in the former -- formation of a color filter 15 -- as much as possible -- simplicity -- it can carry out by being cheap and highly precise. Moreover, application of the conventional technique can also be aimed at.

[0096] Moreover, in this example, it is also possible to form the protective coat layer 9 with an ink jet printer. In this case, what is necessary is to use the coating liquid for protective coats instead of color ink, and just to carry out flight adhesion of the coating liquid for protective coats on the formed color filter 15.

[0097] Since this can perform formation of a color filter 15, and formation of the protective coat layer 9 using the same equipment, while being able to aim at improvement in operability and productivity, the manufacture approach

of the electrochromatic display display panel 1 of a low price can be offered.

[0098] Furthermore, in this example, it is also possible to use the color ink of an ink jet printer as a pigment-content powder type.

[0099] By this, improvement in the thermal resistance which is the military requirement of a color filter 15, and lightfastness can be aimed at, and the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered.

[0100] [Example 2] Other examples of this invention are as follows. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0101] In said example 1, although formed by carrying out the chromium vacuum evaporation of BM11 in a glass substrate 12, it is also possible to form BM11 with other ingredients.

[0102] That is, in this example, after applying an organic material to the front face of a glass substrate 12 completely, the excimer-laser-processing machine is performing removal processing of a measure part.

[0103] Magnitude the angle of 500mm and, and a substrate with a thickness of 0.6mm are used as a glass substrate 12, and, specifically, silica glass is used for the glass quality of the material. The polyimide system resin liquid which carried out black coloring as an above-mentioned organic material as the



quality of the material of BM11 is used.

[0104] In manufacture of a color filter 15, black coloring polyimide system resin liquid is first applied to the thickness of about 1 micrometer by the rotation applying method on the whole surface at a glass substrate 12 top. Then, it changes into a hardening condition by heat-treating the applied black coloring polyimide system resin layer.

[0105] Next, an excimer-laser-processing machine removes the measure part in the black coloring polyimide system resin layer applied the whole surface on a glass substrate 12. Although the conditions of removal processing were performed on the same conditions as an example 1, the front face of the glass substrate 12 when removing the black coloring polyimide system resin layer of a measure part does not have bad influences, such as damage by the above-mentioned processing, and showed the property of good BM11 like the example 1 also to each color printing by the subsequent ink jet printer.

[0106] [Example 3] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 2. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience and example 2 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0107] The electrochromatic display display panel 1 is the configuration which pinched the liquid crystal layer 6 with the glass substrate 12-3 as shown in drawing 2, and the pixel electrode 4 of the transparence as a transparence pixel

electrode is formed in the glass substrate 3 of the opposite side with the color filter 15 side. Each [ these ] pixel electrode 4 -- is formed in the location which counters each color filter layer 10 --.

[0108] In this example, it forms also about this pixel electrode 4 with the same excimer-laser-processing machine as an example 1 and an example 2.

[0109] That is, in forming the pixel electrode 4, it vapor-deposits ITO (Indium Tin Oxide: indium tin oxide) as a transparence electrical conducting material the whole surface on a glass substrate 3. In addition, ITO may carry out spreading desiccation.

[0110] Subsequently, a laser beam is irradiated with an excimer-laser-processing machine, and the vacuum evaporation layer of \*\*\*\*\* which counters BM11 is removed.

[0111] SiO<sub>2</sub> [ in / by this / a glass substrate 3 ] 2 without it does damage to an insulating layer -- and edge climax of a cutting plane -- there is nothing -- high energy -- the dense pixel electrode 4 can be formed.

[0112] Thus, in this example, when manufacturing the pixel electrode 4 in the electrochromatic display display panel 1, after vapor-depositing or spreading drying ITO the whole surface on a glass substrate 12, it irradiates except the pattern part of the pixel electrode 4 corresponding to a color pixel part, and a laser beam removes it.

[0113] thereby -- processing of the pattern part of the pixel electrode 4 -- a laser beam -- simplicity -- it can carry out by the ability being cheap and highly precise,

and can respond also to various kinds of patterns, such as for example, a triangle array, a mosaic array, and a stripe array, easily further.

[0114] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered by the low price.

[0115] [Example 4] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 2 and drawing 7 thru/or drawing 11. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience - example 3 of

explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0116] the red (R) in the color filter 15 of the electrochromatic display display panel 1 generally shown in drawing 2, and Green -- in (G) and the color pixel of blue (B), i.e., the array of color filter layer 10 --, as shown in drawing 7 - drawing 9, three kinds, a triangle array, a mosaic array, and a stripe array, are.

[0117] If a mosaic array is expanded and shown among each [ these ] array, it will become like drawing 10. Each array is properly used by the application, for example, the triangle array is used as an object for TV.

[0118] This example explains concretely the case where the color filter 15 of a triangle array is formed. in addition, the red (R) in the color filter 15 shown in drawing 7 and Green -- the magnitude of each pixel in the mosaic array which

showed the magnitude of each pixel of (G) and blue (B) to drawing 10 -- the same -- for example, it is

60micrometerx200micrometer and the dimension of the grid part of a measure between is 10 micrometers.

[0119] As shown in drawing 11, each nozzle 42 -- in the ink jet head 41 of an ink jet printer is arranged by one train in order of "RGBRGB --" from the tip as sequence of the color ink. Moreover, to a glass substrate 12, the ink jet head 41 is made into a predetermined level include angle, and is arranged. And the regurgitation include angle of the ink jet head 41 is relatively changed to a glass substrate 12. In addition, at this time, the parallel displacement of the ink jet head 41 may be carried out instead of changing relatively the regurgitation include angle of the ink jet head 41 to a glass substrate 12, or the parallel displacement of the glass substrate 12 may be carried out. Subsequently, when each nozzle 42 -- corresponding to each color ink in the ink jet head 41 reaches each measure part, the color ink concerned is breathed out towards a measure part from each nozzle 42 --.

[0120] Nozzle 42 -- for 512 pieces is arranged in one train at intervals of 70 micrometers to die length of about 40cm by the above-mentioned ink jet head 41. Therefore, the matrix-like color filter 15 is formed by moving these 512 nozzle 42 -- once relatively to a glass substrate 12.

[0121] Moreover, it is also possible not to be one train, for example, to carry out a large number train arrangement of the ink jet head 41. By this, the spreading

time amount to a glass substrate 12 can be shortened further.

[0122] Thus, by the manufacture approach of the image display panel of this example, with an ink jet printer, a removal part is made to carry out flight adhesion of each color ink as various kinds of charges of a coloring matter, and it is colored it.

[0123] That is, by the manufacture approach of the conventional electrochromatic display display panel 1, when forming the color filter which has various kinds of colors, such as (Red R) Green (G) and blue (B), coloring was repeatedly performed for every color, and the process was complicated and expensive.

[0124] However, at this example, since an ink jet printer can color the color ink of three colors at once, a color filter 15 can be formed by one coloring.

[0125] For this reason, in the coloring process of a color filter 15, 1/3 or more time amount compaction can be aimed at.

[0126] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the manufacture approach of the image display panel of a low price can be offered.

[0127] [Example 5] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 12. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience - example 4 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0128] As shown in drawing 12, the color filter manufacture approach of this

example forms in a triangle array as a color pixel, and shows the modification of the ink jet head 41 in said example 4 as well as said example 4.

[0129] That is, the ink jet head 45 consists of what made the die length of said ink jet head 41 abbreviation one half in this example. And when carrying out the regurgitation of the ink, and a discharge direction carries out the parallel displacement of the ink jet head 45 to a right angle, as compared with an example 4, a twice [ about ] as many duration as this is spent, and a color filter is formed. By this, it is a nozzle 46. --

Since a number can be lessened, reduction of cost can be aimed at.

[0130] [Example 6] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 13. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience - example 5 of

explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0131] This example explains the color filter manufacture approach of a mosaic array.

[0132] Nozzle [ in / as shown in drawing 13 / the ink jet head 51 ] 52 -- The array of each color ink serves as "BGRBGRB --" from the tip. And when each nozzle 52 -- of the ink jet head 51 is arranged so that it may become a predetermined level include angle to a glass substrate 12, the parallel displacement of the glass substrate 12 is relatively carried out to the ink jet head 51 and nozzle 52 -- reaches each measure part, the

regurgitation of the color ink is turned and carried out to a measure part. Consequently, a color filter 15 can be formed by carrying out the parallel displacement of the ink jet head 51 and the glass substrate 12 only once relatively. [0133] In addition, color ink may breathe out three colors in order in 3 steps only in carrying out the regurgitation to coincidence for every color like this example.

[0134] Although time amount is taken by this, whenever the coloring process of one color is completed, the quality of a product can be inspected and checked on the way, the coloring process after setting to generating of an emergency defective can be stopped, or a feed bag can be covered. Therefore, at the time of generating of an emergency defective, as compared with the case where all three colors are colored at once, the amount of unnecessary ink can be saved and the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of a low price can be offered.

[0135] [Example 7] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 14. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience - example 6 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0136] As shown in drawing 14, the color filter manufacture approach of this example forms in a mosaic array as a color pixel, and shows the modification of the ink jet head 51 in said example 6 as

well as said example 6.

[0137] That is, in this example, as nozzle 52 -- is shown in drawing 14 like the ink jet head 51 of said example 6 unlike the approach of arranging to "BGRBGRB --", the ink jet head 55 corresponding to the color ink of each of three colors, 56, and 57 are put in order and used, and the parallel displacement of each ink jet head 55, 56, and 57 is relatively carried out to a glass substrate 12. And when the measure part of each color of a glass substrate 12 comes to the location corresponding to each color of each ink jet head 55-56-57, a color filter 15 is formed for ink by the parallel displacement of one discharge from each nozzle 55a, 56a, and 57a.

[0138] Thus, in this example, the ink jet head 55-56-57 which became independent to each other corresponding to the color ink of each of three colors is arranged.

[0139] The color mixture nozzle 55a, 56a, and between 57a corresponding to each color ink by this, and each color filter layer 10 after flight adhesion -- Mutual color mixture can be prevented.

[0140] Therefore, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered.

[0141] [Example 8] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 15 and drawing 16. In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience - example 7 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and

the explanation is omitted.

[0142] This example explains the color filter manufacture approach of a stripe array.

[0143] As shown in drawing 15 , the pitch of a pixel is easily changeable by making arbitration rotate the other end by setting a revolving shaft 62 as the end of the ink jet head 61. That is, as shown in drawing 16 , by making an angle of rotation small, the die length of the lengthwise direction of the ink jet head 61 can be set up for a long time relatively, and the longwise color filter 15 can be formed for the pitch of a pixel for a long time by this.

[0144] The array of each color ink serves as "BGRBGR --" like the mosaic array, and a color filter 15 is realized by [ of jet-nozzle 63 -- in this ink jet head 61 ] moving relatively a glass substrate 12 or the ink jet head 61 only once to a nozzle 63. In addition, also in this approach, the process separately same 3 times may be repeated in formation of each color.

[0145] Thus, in this example, a revolving shaft 62 is formed in the end of the ink jet head 61, and the ink jet head 61 is pivotable.

[0146] Consequently, the level include angle of a glass substrate 12 and the ink jet head 61 to make can be changed.

[0147] Therefore, when the pitch of the color filter layer 10, i.e., width of face, changes, it can respond easily, and it can respond also to each array, such as a triangle array, a mosaic array, and a stripe array, easily. Therefore, improvement in operability and productivity can be aimed at.

[0148] Moreover, jet nozzle [ in / at this example / the ink jet head 61 ] 63 -- The array of each color ink is a single tier in the order of "BGRBGR [ -- ]."

[0149] Consequently, are concerned, there is nothing in a triangle array, a mosaic array, and a stripe array, and it is each color filter layer 10. -- Flight adhesion of color ink can be performed.

[0150] Therefore, while being able to aim at improvement in operability and productivity, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of a low price can be offered.

[0151] [Example 9] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 17 thru/or drawing 19 . In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example 1 for convenience - example 8 of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0152] At this example, the independent BRG ink jet head in said triangle array, a mosaic array, and a stripe array explains the example of timing in the case of forming each color filter array based on drawing 17 - drawing 19 .

[0153] Coincidence is made to breathe out each color ink from each BRG head 71, 72, and 73 in a triangle array and the example of a mosaic array, as shown in drawing 17 (a), (b), (c), and drawing 18 (a), (b) and (c). In addition, in this drawing, in order to make an understanding easy, each nozzle 71a, 72a, and 73a are numbered, and correspondence with drawing is aimed at.

[0154] On the other hand, in the example of a stripe array, as shown in drawing 19 (a), (b), and (c) Without using all of each nozzle 71a, 72a, and 73a in each BRG head 71-72-73 unlike the above-mentioned triangle array and a mosaic array At the blue (B) head 71, it is [ head / 73 / R1, R4 --, and / Green (G) ] G2 and G5 in B3 and B6--, and the red (R) head 72. -- It is made to breathe out from each nozzle 71a, 72a, and 73a. Of course, in a stripe array as well as the case of the above-mentioned triangle array and a mosaic array, color ink may be breathed out using all nozzle 71a, 72a, and 73a of each BRG head 71-72-73. In that case, the coincidence regurgitation method of the BRG head 71-72-73 can perform easily the opposite include angle of the glass substrate 12 which moves relatively [ orientation / of the BRG head 71-72-73 color ink independent / each ] by setting up so that it may agree in the stripe array which it is going to form.

[0155] Thus, in this example, the pixel array of three kinds of color filters 15 can be easily changed by making a setting change of the regurgitation timing of each nozzle 71a, 72a, and 73a of the independent BRG head 71-72-73.

[0156] That is, in the former, the coloring process of eye a measure corresponding to the pixel part of a color filter 15 was performed at the complicated process by approaches, such as a photolithography, the mold according to various kinds of patterns, such as a triangle array, a mosaic array, and a stripe array, was further needed by approaches, such as a photolithography, and modification of

each array was not easy, either.

[0157] However, in this example, the pixel array of three kinds of color filters 15 can be easily changed as mentioned above by making a setting change of the regurgitation timing of each nozzle 71a, 72a, and 73a.

[0158] Therefore, while being able to aim at improvement in operability and productivity, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of a low price can be offered.

[0159] Moreover, in this example, as shown in drawing 17 (b) and drawing 18 (b), in the BRG head 71, 72, and 73, the regurgitation timing of a nozzle that each nozzle 71a, 72a, and 73a adjoin is shifted.

[0160] That is, between the nozzles which each nozzle 71a, 72a, and 73a adjoin, color mixture becomes tends to arise. However, it can prevent that color mixture arises by shifting regurgitation timing.

[0161] Therefore, while being able to aim at improvement in operability and productivity, the manufacture approach of the electrochromatic display display panel 1 of high quality can be offered.

[0162]

[Effect of the Invention] After the manufacture approach of the image display panel invention of claim 1 vapor-deposits a black ingredient member as mentioned above all over the part used as the whole surface or the color filter on a translucency base material or carries out spreading desiccation, it is the approach of forming a color filter by irradiating the black ingredient member of a pattern part and

removing it in a laser beam.

[0163] thereby -- processing of the pattern part of a color filter -- a laser beam -- simplicity -- it can carry out by the ability being cheap and highly precise, and can respond also to further various kinds of patterns easily.

[0164] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the effectiveness that the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price is done so.

[0165] After the manufacture approach of the image display panel invention of claim 2 vapor-deposits the black ingredient member which has water repellence all over the part used as mentioned above as the whole surface or the color filter on the translucency base material which consists of a hydrophilic ingredient or carries out spreading desiccation, it is the approach of removing the black ingredient member of the above-mentioned pattern part, making this removal part carry out flight adhesion of various kinds of coloring members with an ink jet printer, and forming a color filter.

[0166] Thereby, since an ink jet printer can color the coloring member of three colors at once, a color filter can be formed by one coloring.

[0167] Moreover, on the occasion of the coloring to the removal part by the ink jet printer, since a translucency base material is a hydrophilic property, within the limit, it permeates and the coloring member which carried out flight adhesion spreads. Furthermore, a blot does not

spread in a part for a frame part for water repellence [ part / for a frame part ]. For this reason, coloring certainly uniform within the limit can be performed.

[0168] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the effectiveness that the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price is done so.

[0169] The manufacture approach of the image display panel invention of claim 3 is an approach of adjusting the discharge quantity of the ink in an ink jet printer in the manufacture approach of the image display panel of claim 2 as mentioned above on the electrical potential difference impressed to the vibrator of an ink jet head.

[0170] The discharge quantity of ink is changeable by this adjusting the electrical potential difference impressed to the vibrator of the ink jet head in an ink jet printer. Consequently, while the color filter which has fixed permeability can be formed easily, the color filter which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0171] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the effectiveness that the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price is done so.

[0172] The manufacture approach of the image display panel invention of claim 4 is an approach of adjusting the discharge quantity of the ink in an ink jet printer in

the manufacture approach of the image display panel of claim 2 as mentioned above with the impression pulse width of the electrical potential difference impressed to the vibrator of an ink jet head.

[0173] The discharge quantity of ink is changeable by this adjusting the impression pulse width of the electrical potential difference impressed to the vibrator of the ink jet head in an ink jet printer. Consequently, while the color filter which has fixed permeability can be formed easily, the color filter which has permeability which spreading thickness is changed and is different can also be formed easily.

[0174] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the effectiveness that the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price is done so.

[0175] The manufacture approach of the image display panel invention of claim 5 is the approach of forming a transparence pixel electrode as mentioned above by irradiating except the pattern part of the transparence pixel electrode corresponding to a color pixel part, and removing it in a laser beam, after vapor-depositing or spreading drying a transparence electrical conducting material the whole surface on a translucency base material.

[0176] thereby -- processing of the pattern part of a transparence pixel electrode -- a laser beam -- simplicity -- it can carry out by the ability being cheap and highly precise, and can respond also

to further various kinds of patterns easily. [0177] Therefore, while being able to aim at improvement in productivity, the effectiveness that the manufacture approach of the image display panel of high quality can be offered by the low price is done so.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view in which showing the manufacture approach of the electrochromatic display display panel of one example of this invention, and showing the condition of removing the measure part of the chromium ingredient vapor-deposited by the glass substrate in the laser beam.

[Drawing 2] It is the important section mimetic diagram expanding and showing the structure of the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 3] It is structural drawing of the ink jet head used for the manufacture approach of the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the condition at the time of the actuation in the above-mentioned ink jet head.

[Drawing 5] It is the top view showing the flight location of the ink dot to the color filter layer in the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 6] It is the top view showing the flight location of other ink dots to the color filter layer in the above-mentioned electrochromatic display display panel,



and in (a), three ink dots and (b) show six ink dots, and (c) shows the flight location of 12 ink dots.

[Drawing 7] It is the top view in which showing the manufacture approach of the electrochromatic display display panel in other examples of this invention, and showing the color filter of the triangle array in the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 8] It is the top view showing the color filter of the mosaic array in the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 9] It is the top view showing the color filter of the stripe array in the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 10] It is the top view expanding and showing the color filter of the stripe array in the above-mentioned electrochromatic display display panel.

[Drawing 11] It is the top view showing how to carry out flight adhesion of the color ink in the color filter of a triangle array with the above-mentioned ink jet head.

[Drawing 12] It is the top view in which showing the manufacture approach of the electrochromatic display display panel of the example of further others of this invention, and showing how to carry out the parallel displacement of the ink jet head to length, and to make the color filter of a triangle array carry out flight adhesion of the color ink.

[Drawing 13] It is the top view showing the manufacture approach of the electrochromatic display display panel of the example of further others of this

invention, and showing how to carry out flight adhesion of the color ink in the color filter of a mosaic array with an ink jet head.

[Drawing 14] It is the top view showing the manufacture approach of the electrochromatic display display panel of the example of further others of this invention, and showing how to carry out flight adhesion of the color ink in the color filter of a mosaic array with three ink jet heads for each color ink.

[Drawing 15] It is the top view showing the manufacture approach of the electrochromatic display display panel of the example of further others of this invention, and showing how to carry out flight adhesion of the color ink in the color filter of a stripe array with a pivotable ink jet head.

[Drawing 16] the above -- it is the top view showing how to carry out flight adhesion of the color ink in the color filter of a stripe array with which the pitches of a lengthwise direction differ with a pivotable ink jet head.

[Drawing 17] the manufacture approach of the electrochromatic display display panel of the example of further others of this invention -- the case where the color filter of a triangle array to kick is formed is shown, and the block diagram in which (a) shows an ink jet head and a nozzle, the timing chart (b) indicates regurgitation timing to be, and (c) are the top views showing the color filter of a triangle array formed of this regurgitation timing.

[Drawing 18] The case where the color filter of the mosaic array in the

manufacture approach of the above-mentioned electrochromatic display display panel is formed is shown, and the block diagram in which (a) shows an ink jet head and a nozzle, the timing chart (b) indicates regurgitation timing to be, and (c) are the top views showing the color filter of a mosaic array formed of this regurgitation timing.

[Drawing 19] The case where the color filter of the stripe array in the manufacture approach of the above-mentioned electrochromatic display display panel is formed is shown, and the block diagram in which (a) shows an ink jet head and a nozzle, the timing chart (b) indicates regurgitation timing to be, and (c) are the top views showing the color filter of a stripe array formed of this regurgitation timing.

[Drawing 20] It is the explanatory view in which showing the conventional example and showing the manufacture approach of the image display panel by the staining technique, and, for BM formation process and (b), a resist coat process and (c) are [ (a) / development and a dyeing process, and (e of an exposure process and (d)) ] protective coat layer formation processes.

[Drawing 21] It is the explanatory view in which showing other conventional examples and showing the manufacture approach of the image display panel by the dyeing variational method. (a) -- for a POJIREJISUTO spreading process and (d), an exposure process and (e) are [ BM formation process and (b) / a coloring resist spreading process and (c) / an en CHINGU frilling process and (g of a development process and (f)) ] interlayer

formation processes.

[Drawing 22] It is the explanatory view in which showing the conventional example of further others and showing the manufacture approach of the image display panel by the pigment-content powder method. For a coloring resist spreading process and (c), an oxygen cutoff film spreading process and (d) are [ (a) / BM formation process and (b) / a development process and (f of an exposure process and (e)) ] 3 color formation processes.

[Drawing 23] It is process drawing showing the manufacture approach of the image display panel by the describing [ above ] pigment-content powder method.

[Drawing 24] It is the explanatory view in which showing the conventional example of further others and showing the manufacture approach of the image display panel by print processes. For (a), an initial state and (b) are [ BM formation process and (d of presswork and (c)) ] 3 color formation processes.

[Drawing 25] It is the explanatory view in which showing the conventional example of further others and showing the manufacture approach of the image display panel by the electrodeposition process. For (a), an initial state and (b) are [ 3 color formation process and (d of an electrodeposited process and (c)) ] protective coat formation processes.

[Description of Notations]

1 Electrochromatic Display Display Panel (Image Display Panel)

4 Pixel Electrode (Transparence Pixel Electrode)

6 Liquid Crystal Layer

8 Common Electrode  
9 Protective Coat Layer  
10 Color Filter Layer  
11 Black Matrix [BM] (Frame)  
12 Glass Substrate (Translucency Base  
Material)  
15 Color Filter  
20 Laser Oscillation Machine  
26 Ink Jet Head  
30 Nozzle  
31 Vibrator  
32 Nozzle Driver Voltage (Electrical  
Potential Difference)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-179307

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|-----|--------|
| G 0 2 F 1/1335            | 5 0 5 |        |     |        |
| G 0 2 B 5/20              | 1 0 1 |        |     |        |
| G 0 2 F 1/1343            |       |        |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平6-320883

(22) 出願日 平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 ▲吉▼村 久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 入原 紘一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 金山 義雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

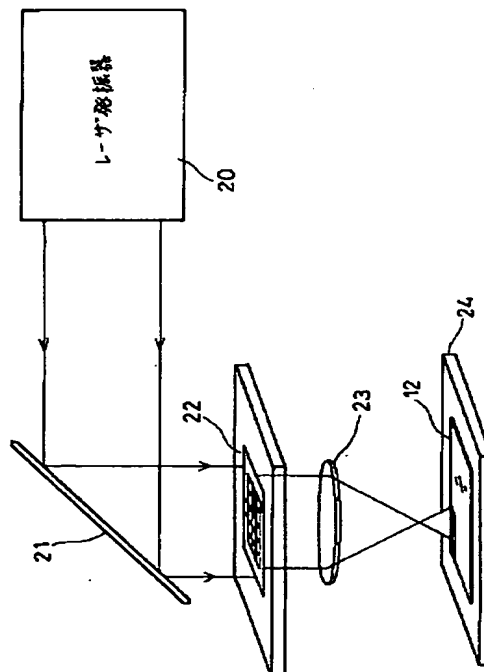
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 画像表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 ガラス基板 1 2 上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面にクロム系材料を蒸着し又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応するパターン部分のクロム系材料をレーザ光にて照射して除去する。

【効果】 カラーフィルタのパターン部分の加工を、レーザ光にて、簡単、安価かつ高精度で行うことができる。また、トライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列等の各種のパターンにも容易に対応することができる。したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 枠状の黑色材料部材と、この黑色材料部材の枠内における、カラー画素部分に対応するパターン部分に各種の着色材料を含有したカラーフィルタ層とが透光性基材に積層されてなるカラーフィルタを備えた画像表示パネルの製造方法において、

透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に黑色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、パターン部分の黑色材料部材をレーザ光にて照射して除去することによりカラーフィルタを形成することを特徴とする画像表示パネルの製造方法。

【請求項 2】 枠状の黑色材料部材と、この黑色材料部材の枠内における、カラー画素部分に対応するパターン部分に各種の着色材料を含有したカラーフィルタ層とが透光性基材に積層されてなるカラーフィルタを備えた画像表示パネルの製造方法において、

親水材料からなる透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に撥水性を有する黑色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、上記パターン部分の黑色材料部材を除去し、この除去部分にインクジェットプリンタにて各種の着色部材を飛翔付着させてカラーフィルタを形成することを特徴とする画像表示パネルの製造方法。

【請求項 3】 インクジェットプリンタにおけるインクの吐出量をインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧にて調整することを特徴とする請求項 2 記載の画像表示パネルの製造方法。

【請求項 4】 インクジェットプリンタにおけるインクの吐出量をインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧の印加パルス幅にて調整することを特徴とする請求項 2 記載の画像表示パネルの製造方法。

【請求項 5】 カラー画素部分に対応するパターン部分に透明画素電極としての透明導電材料が透光性基材に積層されてなる画像表示パネルの製造方法において、上記透光性基材上の全面に透明導電材料を蒸着又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応する透明画素電極のパターン部分以外をレーザ光にて照射して除去することにより透明画素電極を形成することを特徴とする画像表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示パネル或いは撮像素子等のカラー表示に使用されるカラーフィルタを備えるか又はカラー画素部分に対応するパターン部分に透明画素電極としての透明導電材料が透光性基材に積層されてなる画像表示パネルの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 画像表示パネルとしての液晶ディスプレイは、表示材料として電卓や時計等に使用されてきている。そして、最近では、液晶ディスプレイは、高精細度

化及び大型化が進む一方、カラー化によりパソコン用ディスプレイや車両搭載用ディスプレイ等の、ブラウン管に代わるディスプレイとして利用されている。

【0003】 上記のカラー液晶ディスプレイには、カラーフィルタが使用されている。このカラーフィルタ 15 は、本発明の説明図である図 2 に示すように、ガラス基板 12 上に形成され、このガラス基板 12 と共通電極 8 との間で保護膜層 9 を介して挟装されているもので、格子状のブラックマトリックス（以下、「BM」と称する）11 とこの BM 11 の枠目内に形成されるレッド（R）、グリーン（G）及びブルー（B）等の各カラーフィルタ層 10…とからなっている。上記の各カラーフィルタ層 10…は液晶層 6 を介して設けられた各画素電極 4…に対向する位置に配設されており、液晶層 6 を通過したバックライト光 14 がこれら各カラーフィルタ層 10…を通過することにより、カラー表示されるようになっている。

【0004】 上記ガラス基板 12 は、大きさ 300mm 角程度で厚さ 1mm 前後のものが使用されている。ガラス基板 12 の材質は白板ガラスや青板ガラス等の透光性ガラスである。前者は主に TFT 方式用カラーフィルタに使用される。

【0005】 このような構成を有するカラー液晶表示パネル 1 におけるカラーフィルタ 15 の製造方法は、表示性能やコストにも影響する重要な要素の 1 つになっている。

【0006】 従来のカラーフィルタの製造方法には、染色法、分散法、印刷法及び電着法がある。各種の製造方法を以下に示す。

【0007】 まず、染色法は、例えば、特開昭 61-77804 号公報にも開示されているように、現在使用されているカラーフィルタの製造方法の主流を占める方法である。この染色法では、フォトリソグラフィにより形成したゼラチンレリーフを染色してカラーフィルタ 15 を形成する。具体的には、図 20 (a) ~ (e) に示すように、ガラス基板 81 上の BM 82 にフォトレジスト 83 を塗布し、そのフォトレジスト 83 にフォトマスク 84 を通して選択的に露光する。次いで、残存したフォトレジスト 83 を現像しかつ例えばレッド（R）に染色し、同じことをブルー（B）及びグリーン（G）についても繰り返した後、その上に保護膜層 9 を形成してカラーフィルタ 15 を完成させる。

【0008】 この染色法は、TN（Twisted Nematic）型液晶を使った薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）方式による小型 TV 等のディスプレイのカラーフィルタに使用されており、分光特性に特に優れている。しかしながら、耐熱特性においては 180~200℃程度までであり、また STN（Super Twisted Nematic）型液晶に使用される場合にはさらに高い耐熱性が要求されるので、その点が弱点となっている。また、フォト

リソグラフィによる工程は複雑であるため低価格化が困難であると共に、大きな技術改良も望めない状況にある。

【0009】一方、分散法は、感光樹脂中に着色剤を分散させる方法であり、着色剤としての染料を分散させる染料分散法と着色剤としての顔料を分散させる顔料分散法とがある。

【0010】上記の染料分散法によるカラーフィルタの製造工程では、図21(a)(b)に示すように、洗浄したガラス基板81に、感光樹脂中に染料を分散した着色レジスト85を塗布する。次いで、図21(c)～(f)に示すように、ポジレジスト86を塗布し、露光し、現像し、エッチングによる剥膜を行い、最後に、図21(g)に示すように、防染中間層87を形成する。この一連のレジスト処理をレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)について3回行うことにより、カラーフィルタを形成する。

【0011】また、顔料分散法では、図22(a)～(f)に示すように、感光樹脂中に顔料を分散して着色レジスト88を作る。この着色レジスト88を用いて、フォトリソグラフィによりレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)の各カラーフィルタ層10を形成する。必要に応じて各画素の間にBM82を形成する。

【0012】この上に、図23に示すように、透明樹脂によるオーバーコート層、ITOによる透明電極層を形成する。ITO膜は、透過率で波長400nmにて約80%を有しており、この時のシート抵抗は約200オームとなる。

【0013】具体的には、図22(a)(b)及び図23に示すように、ガラス基板81を洗浄し、感光樹脂中に顔料を分散した着色レジスト88を塗布してベーク(焼成)する。次いで、図22(c)～(f)に示すように、酸素遮断膜89を塗布した後、露光し、現像し、再度ベークする。この一連のレジスト処理をレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)について3回行うことにより、カラーフィルタ15を形成する。

【0014】このような顔料分散法では、着色レジスト塗布及び現像は水系の処理となり、各カラーフィルタ層10間には、染料分散法で行う防染中間層87の形成のような操作は全く不要となるので、脱色及び混色という問題が生じない。

【0015】これら染料分散法及び顔料分散法等の分散法は、染色法に比べて工程が簡略化でき、耐光性及び耐熱性に優れた効果がある。

【0016】しかしながら、上述した着色レジスト85・88については、利点もあるが欠点もある。すなわち、着色剤によって紫外線の吸収が生じ、本来感光性材料の光反応に必要な紫外線が着色色素に吸収され、硬化のための十分な光反応が起こらず、その結果として、レ

ジストとしての感度が得られないという問題点を有している。

【0017】一方、印刷法は、図24(a)～(d)に示すように、工程の複雑な上記フォトリソグラフィ方式とは異なり、ロール状のブランケット91にインクを付着させガラス基板92上に接触させながら、1色ずつインク93を転写する方式である。従来のフォトリソグラフィ方式に対して低コスト化技術として注目されている技術であるが、パターンへの解像度、エッジのシャープ性及び膜自身の均一性能が不十分であると共に、着色層にゴミが付着し易く、かつ白抜けや突起等の欠陥が多いという製造上の問題から、大型かつ高精細度で画質を優先するカラーTFTパネルにはまだ利用できる程のものではない。

【0018】また、電着法は、図25(a)～(d)に示すように、電着を行うためのITO膜としての電着用透明導電膜95をガラス基板96に先付けしなければならず、これによってITO膜について電着用と図示しない電極用との2層が必要になるため、1層しかない顔料分散法に比べて透過率の低下が生じる。

【0019】以上のように、従来の画像表示パネルにおけるカラーフィルタ製造方法としては、フォトリソグラフィを用いた染色法、染料分散法及び顔料分散法等の分散法、並びに印刷法及び電着法のいずれかである。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記従来の画像表示パネルの製造方法においては、フォトリソグラフィ方式では、工程が複雑であるため低価格化への問題がある。

【0021】また、分散法では、本来感光性材料の光反応に必要な紫外線が着色材に吸収され、硬化のための十分な光反応が起こらず、その結果として、レジストとしての感度が得られないという性能面で問題点を有している。

【0022】さらに、工程を簡単にした印刷法については、パターンへの解像度、エッジのシャープ性及び膜自体の均一性能等の各種の性能面が不十分であるという問題点を有している。

【0023】また、電着法においても、透過率の低下等において色純度を犠牲にしているため、顔料分散法に比べて画質の低下があり、利用できる程のものではないという問題点を有している。

【0024】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の画像表示パネルの製造方法は、上記課題を解決するために、枠状の黒色材料部材と、この黒色材料部材の枠内に

おける、カラー画素部分に対応するパターン部分に各種の着色材料を含有したカラーフィルタ層とが透光性基材に積層されてなるカラーフィルタを備えた画像表示パネルの製造方法において、透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に黑色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、パターン部分の黑色材料部材をレーザ光にて照射して除去することによりカラーフィルタを形成することを特徴としている。

【0026】請求項2記載の発明の画像表示パネルの製造方法は、上記課題を解決するために、枠状の黑色材料部材と、この黑色材料部材の枠内における、カラー画素部分に対応するパターン部分に各種の着色材料を含有したカラーフィルタ層とが透光性基材に積層されてなるカラーフィルタを備えた画像表示パネルの製造方法において、親水材料からなる透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に撥水性を有する黑色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、上記パターン部分の黑色材料部材を除去し、この除去部分にインクジェットプリンタにて各種の着色部材を飛翔付着させてカラーフィルタを形成することを特徴としている。

【0027】請求項3記載の発明の画像表示パネルの製造方法は、上記課題を解決するために、請求項2記載の画像表示パネルの製造方法において、インクジェットプリンタにおけるインクの吐出量をインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧にて調整することを特徴としている。

【0028】請求項4記載の発明の画像表示パネルの製造方法は、上記課題を解決するために、請求項2記載の画像表示パネルの製造方法において、インクジェットプリンタにおけるインクの吐出量をインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧の印加パルス幅にて調整することを特徴としている。

【0029】請求項5記載の発明の画像表示パネルの製造方法は、上記課題を解決するために、カラー画素部分に対応するパターン部分に透明画素電極としての透明導電材料が透光性基材に積層されてなる画像表示パネルの製造方法において、上記透光性基材上の全面に透明導電材料を蒸着又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応する透明画素電極のパターン部分以外をレーザ光にて照射して除去することにより透明画素電極を形成することを特徴としている。

【0030】

【作用】請求項1の方法によれば、画像表示パネルにおけるカラーフィルタを製造するときには、例えばガラス等の透光性基材の表面を乾燥後、黑色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応するパターン部分の黑色材料部材をレーザ光にて照射して除去する。

【0031】これにより、カラーフィルタのパターン部分の加工を、レーザ光にて、簡単、安価、かつ高精度で

行うことができ、さらに各種のパターンにも容易に対応することができる。

【0032】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0033】また、請求項2の方法によれば、画像表示パネルにおけるカラーフィルタを製造するときには、親水材料からなる透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に撥水性を有する黑色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、パターン部分の黑色材料部材を除去し、この除去部分にインクジェットプリンタにて各種の着色部材を飛翔付着させて着色する。

【0034】すなわち、従来の画像表示パネルの製造方法では、各種の着色部材を有するカラーフィルタを形成するときには、例えばレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)等の各種の着色部材毎に繰り返して着色作業を行っており、工程が複雑で高価になっていた。

【0035】しかし、本発明では、インクジェットプリンタにて3色の着色部材を一度に着色することができるので、一回の着色作業でカラーフィルタを形成することができる。

【0036】また、インクジェットプリンタによる除去部分への着色に際して、飛翔付着した着色部材は、透光性基材が親水性であるので枠内にて滲み広がる。さらに、枠部分は撥水性のため滲みが枠部分には広がらない。このため、確実に枠内で均一な着色ができる。

【0037】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0038】また、請求項3の方法によれば、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧を調整することによって、インクの吐出量を変えることができる。この結果、一定の透過率を有するカラーフィルタを容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタをも容易に形成することができる。

【0039】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0040】また、請求項4の方法によれば、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧の印加パルス幅を調整することによって、インクの吐出量を変えることができる。この結果、一定の透過率を有するカラーフィルタを容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタをも容易に形成することができる。

【0041】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0042】また、請求項5の方法によれば、画像表示パネルにおける透明画素電極を製造するときには、透光性基材上の全面に透明導電材料を蒸着又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応する透明画素電極のパターン部分以外をレーザ光にて照射して除去する。

【0043】これにより、透明画素電極のパターン部分の加工を、レーザ光にて、簡単、安価かつ高精度で行うことができ、さらに各種のパターンにも容易に対応することができる。

【0044】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0045】

【実施例】

【実施例1】本発明の一実施例について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0046】本実施例の画像表示パネルとしての例えばカラー液晶表示パネル1は、図2に示すように、偏向板2、ガラス基板3、画素電極4、配向膜5、液晶層6、配向膜7、共通電極8、保護膜層9、カラーフィルタ15、透光性基材としてのガラス基板12及び偏向板13が順次積層されたものからなっている。

【0047】上記のカラーフィルタ15は、ガラス基板12上に形成されると共に、ガラス基板12と共通電極8との間で保護膜層9を介して挟装されており、枠としての格子状のブラックマトリックス11（以下、「BM」と称する）とこのBM11の枠目内に形成されるレッド（R）、グリーン（G）及びブルー（B）等の各カラーフィルタ層10…とからなっている。

【0048】上記の各カラーフィルタ層10…は液晶層6を介して設けられた各画素電極4…に対向する位置に配設されており、液晶層6を通過したバックライト光14がこれら各カラーフィルタ層10…を通過することにより、カラー表示されるようになっている。

【0049】上記のガラス基板12は、例えば大きさ300mm角、厚さ1mmとなっており、材質は透光性か\*

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 【加工条件】 レーザ発振周波数 | 100 [Hz]                 |
| 発振電圧            | 36.0 [kV]                |
| 発振エネルギー         | 940 [mJ/shot]            |
| 照射ショット数         | 100 [shot]               |
| エネルギー照射時間       | 15 [n秒/shot]             |
| 加工面でのエネルギー密度    | 2.5 [J/cm <sup>2</sup> ] |
| マスク像の縮小率 (M)    | M=5                      |

なお、上述の枠目部分におけるクロム蒸着層の除去加工に際して、基材であるガラス基板12自体に影響を及ぼすレーザ光の加工エネルギーは、上記クロム蒸着層の除去エネルギーと比較して約10倍大きい値であり、過照射ショット数による加工でもガラス基板12への影響は全く無い。したがって、上記の照射ショット数には若干多い目のショット数が設定されており、確実にクロ

\*つ親水性を有する例えばシリカガラスである。

【0050】本実施例では、以下の方法でカラーフィルタ15を製造する。まず、上記ガラス基板12における表面の全面に撥水性を有する黒色材料部材としての例えばクロム系材料にて膜厚1000～1500Åに蒸着する。蒸着層の反射濃度は4.0である。なお、上記クロム系材料は、必ずしも蒸着する必要はなく、例えば塗布乾燥しても良い。

【0051】次いで、BM11の枠目部分、つまりカラーフィルタ層10…となる部分における蒸着層の除去を行う。この枠目部分における蒸着層の除去はレーザ光を照射することにより行う。使用するレーザ光は高出力の紫外レーザ光であり、レーザ光の発振はナノ秒レベルのパルスを数100ヘルツ繰り返して行われる。ビーム形状は、断面長方形にて面積例えば100mm<sup>2</sup>で出力される。

【0052】本実施例では、レーザ発振器として、例えば浜松フォトンクス社製の商品名エキシマレーザ加工機L6000を使用した。このレーザ発振器20にて、除去加工を行う場合は、図1に示すように、レーザ発振器20からレーザ光を出射し、ミラー21にて反射させて金属加工マスク22に通す。この金属加工マスク22には、加工したい形状と相似形状の開口部が形成されている。金属加工マスク22によりパターン化されたレーザ光の通過光は、光学集光レンズ23により加工材料に最適なエネルギーとなるように縮小されて加工テーブル24に載置されたガラス基板12上のクロム蒸着層に照射される。この状態で加工テーブル24を移動させながら、各枠目部分のクロム蒸着層を除去する。除去原理は、クロム蒸着層が紫外線を吸収することによって、クロム蒸着層の化学結合が切断され、容積が増大することにより飛散して除去されるものである。

【0053】上記のエキシマレーザ加工機による除去加工の具体的な加工条件は以下の通りである。

【0054】

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| レーザ発振周波数     | 100 [Hz]                 |
| 発振電圧         | 36.0 [kV]                |
| 発振エネルギー      | 940 [mJ/shot]            |
| 照射ショット数      | 100 [shot]               |
| エネルギー照射時間    | 15 [n秒/shot]             |
| 加工面でのエネルギー密度 | 2.5 [J/cm <sup>2</sup> ] |
| マスク像の縮小率 (M) | M=5                      |

ム蒸着層の除去ができるようにしている。

【0055】次に、上記クロム蒸着層を除去加工した枠目部分に各色印刷を行う。この各色印刷はインクジェットプリンタにより行う。

【0056】ここで、インクジェットプリンタに供せられるインクジェットヘッドについて説明する。インクジェットヘッド26は、図3に示すように、インク流入室



27と狭管部28と圧力室29とノズル30とピエゾ素子からなる振動子31と電圧としてのノズル駆動電圧32とから構成されている。上記のインク流入室27は、インクの供給源である図示しないインクタンクに連通されている。したがって、インクジェットヘッド26の非動作時には、毛細管現象により、インク流入室27と狭管部28と圧力室29とノズル30とはインクで満たされている。

【0057】次いで、図4に示すように、振動子31にノズル駆動電圧32が印加されると、振動子31が縮み、ノズル壁面とのバイモルフ現象により、振動子31が圧力室29側に湾曲する。これにより、圧力室29内の体積が減少して圧力室29内にインク吐出圧が発生し、かつ狭管部28は、圧力室29にて発生した圧力が効率良くインク滴34の吐出に作用し得るようにインク流入室27側への逃げ道を少なくする構造となっているので、ノズル30からインク滴34が吐出される。

【0058】次いで、駆動電圧の印加が終了したときには圧力室29の体積が元に戻り、負圧となった圧力室29へのインク供給がインク流入室27からスムーズに行われる。

【0059】上記のインクジェットヘッド26のインク吐出量は、ノズル駆動電圧32及び電圧印加のパルス幅により変化する。また、インクジェットヘッド26の構造及びオリフィス径によっても吐出量は変化する。ここで、オリフィス径40 $\mu$ mのノズル30を使用し、ノズル駆動電圧32を120V、及びパルス幅を8 $\mu$ secに設定したときの駆動条件を基準にすると、ノズル駆動電圧32の変動によるインク吐出量の変化、及びパルス幅の変動によるインク吐出量の変化は、それぞれ表1及び表2のようになる。

【0060】

【表1】

| ノズル駆動電圧 | インク吐出量（基準を100%とする） |
|---------|--------------------|
| 100V    | 83%                |
| 110V    | 92%                |
| 120V    | 100%               |
| 130V    | 108%               |
| 140V    | 117%               |

【0061】

【表2】

| パルス幅         | インク吐出量（基準を100%とする） |
|--------------|--------------------|
| 6 $\mu$ sec  | 72%                |
| 7 $\mu$ sec  | 86%                |
| 8 $\mu$ sec  | 100%               |
| 9 $\mu$ sec  | 113%               |
| 10 $\mu$ sec | 126%               |

【0062】表1及び表2から分かるように、ノズル駆動電圧32及びパルス幅を変えることによってインク吐出量は変化するため、逆に希望する透過率をもったカラーフィルタ15を簡単に形成することができる。

【0063】上記のインクジェットヘッド26を用いて、図5に示すように、大きさ例えば60 $\mu$ m $\times$ 200 $\mu$ mの柵目つまりカラーフィルタ層10に対して、オリフィス径例えば30 $\mu$ mのノズル30から1パルス駆動当たり例えば5.5 $\times 10^{-7}$ ccのインクをドット状に吐出する。

【0064】このとき、インクの吐出位置は柵目における縦及び横方向の中心線上で例えば50 $\mu$ m間隔に5個のドットを飛翔させる。これによって、インクは自然に柵目全体にしみ、そのまま乾燥させることにより、BM11内の柵目全体に対して均一にカラー印刷される。

【0065】なお、本実施例では、インクの乾燥を自然乾燥に行っているが、必ずしもこれに限らず、例えば、60℃に設定したクリーンブース内でインク付着面を上向きにして水平に保ち、例えば30分間の強制乾燥を行った場合においても、同様に良好な結果が得られる。

【0066】また、本実施例では、カラーフィルタ層10内におけるインクの飛翔位置を長方形の柵目に対して縦及び横方向の中心線上に設定したが、必ずしもこれに限らず、例えば、柵目から大きくはみ出さない限り飛翔位置にはあまりこだわらない。この理由は、格子部分であるBM11の撥水性によりインクが弾かれると共に、BM11の内側においてガラス基板12が親水性を有しているので、インクがガラス基板12の表面上でしみにより自然に拡散し柵目内で均一に付着するためである。

【0067】すなわち、インクジェットプリンタでの一般的な行われる紙面への印刷においては、ノズル30から吐出したインク液滴が紙面に付着すると、インク液滴は紙面にしみ込み1つのドットとなる。そして、複数のドットの集合体が文字又はイメージ出力となって表現される。

【0068】ところで、紙面にインク液滴が付着すると、初期のドットの面積に対して紙面へのしみ込みにより最終的には若干大きくなったドットとなる。このドットの大きさはインクの表面張力と紙の吸水力とにより変化する。一般的なインク及び印刷用紙では下記の関係になる。

## 【0069】

インク表面張力 大 → 紙面での最終ドット径 小  
 インク表面張力 小 → 紙面での最終ドット径 大  
 印刷用紙吸水力 小 → 紙面での最終ドット径 小  
 印刷用紙吸水力 大 → 紙面での最終ドット径 大  
 次に、印刷用紙ではなく、全く吸水されない材料表面にインク液滴を付着させた場合には、材料表面の親水性及び撥水性によりドット径が変化する。すなわち、  
 撥水性 大 → 表面での最終ドット径 小  
 親水性 大 → 表面での最終ドット径 大  
 となり、撥水性表面では全く滲みがなく、付着したドットの大きさに変化がないが、親水性表面では吸水性がないためドットは大きく滲み広がる。

【0070】本実施例ではこの特性を利用して、予め印刷したくない格子状のBM11を撥水状態、かつ印刷したい柵目部分を親水状態としておき、インクドットを印刷したい親水状態の柵目内に付着させ、滲みを利用して柵目内にインクを均一に隅々まで拡大させるという塗布方法を採用している。

【0071】ところで、インクドットの飛翔位置は上述の例に限らず、例えば、図6(a)(b)(c)に示すものも考えられる。すなわち、1画素分へのインク粒子数を例えば3個、6個、12個、…と変化させ、同図の飛翔位置に吐出することができる。このように、インク粒子数を増加させることによって、塗布面が1粒子のみにて形成したカラーフィルタ層10よりもさらにむら無く、かつ均一な塗布面を持つカラーフィルタ層10を形成することができる。

【0072】また、上記において、インク粒子数を増加することにより1画素分のカラーフィルタ層10の透過率が減少した場合には、透過率を一定にするためにインク粒子1ドット分のインク吐出量をノズル駆動電圧32又はパルス幅にて調整することによって簡単に同一の透過率のカラーフィルタ層10を形成することができる。

【0073】すなわち、上述の大きさ $60\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ の柵目に対して、上述の条件では1パルス駆動当たり例えば $5.5 \times 10^{-7}\text{cc}$ のインクをドット状態に吐出している。このインクの吐出量を基準値として、 $\pm 30\%$ までインク吐出量を増減しても、柵目部分の均一な広がりには問題がないことが実験により分かった。しかし、インク量の違いにより印刷濃度が変化し、表3に示すように、カラーフィルタ15として使用したときの光の透過率に変化が見られた。

## 【0074】

## 【表3】

| インク量    | 透過率 |
|---------|-----|
| 標準値+30% | 85% |
| 標準値+20% | 86% |
| 標準値+10% | 88% |
| 標準値±0%  | 90% |
| 標準値-10% | 92% |
| 標準値-30% | 96% |

10 【0075】この結果により、本実施例では、透過率のばらつき5%を満足するためにインク量を標準値 $\pm 10\%$ で管理すれば良いことが分かったが、実際には、インク自体の濃度のばらつきもあるので、インク量として標準値 $\pm 5\%$ で管理している。

【0076】上述のようにして形成されたカラーフィルタ15には表面に保護膜層9が形成され、その後の製造工程を経ることによって、図2に示すカラー液晶表示パネル1が完成する。

20 【0077】このように、本実施例のカラー液晶表示パネル1におけるカラーフィルタ15の製造方法では、ガラス基板12の表面を乾燥後、クロム系材料を蒸着し又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応するパターン部分のクロム系材料をレーザ光にて照射して除去する。

【0078】これにより、カラーフィルタ15のパターン部分の加工を、レーザ光にて、簡単、安価かつ高精度で行うことができ、さらに、後述するように、例えばトライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列の各種のパターンにも容易に対応することができる。

30 【0079】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0080】また、本実施例では、親水材料からなるガラス基板12上の全面又はカラーフィルタ15として使用する部分全面に撥水性を有するクロム系材料を蒸着し又は塗布乾燥した後、パターン部分のクロム系材料を除去し、この除去部分にインクジェットプリンタにて各種の着色材料としての各カラーインクを飛翔付着させて着色する。

40 【0081】したがって、飛翔付着したカラーインクは、ガラス基板12が親水性であるのでBM11内にて滲み広がる。また、枠としてのBM11部分は撥水性のため滲みが枠部分には広がらない。このため、確実にBM11内で均一な着色ができる。

【0082】また、本実施例では、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッド26の振動子31に印加するノズル駆動電圧32を調整することによって、インクの吐出量を変えることができる。この結果、一定の透過率を有するカラーフィルタ15を容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタ15をも容易に形成することが

できる。

【0083】さらに、本実施例では、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッド26の振動子31に印加するノズル駆動電圧32の印加パルス幅を調整することによって、インクの吐出量を変えることができる。この結果、一定の透過率を有するカラーフィルタ15を容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタ15をも容易に形成することができる。

【0084】また、本実施例では、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッド26のインク吐出量を標準値±5%で管理している。

【0085】このため、カラーフィルタ15の光の透過率のばらつきを3%以内に抑えることができる。したがって、高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0086】さらに、本実施例では、形成されたカラーフィルタ15の表面に保護膜層9が設けられる。したがって、各カラーフィルタ層10…のカラーインクと共通電極8との物理的及び化学的応をを抑えると共に、互いに保護膜層9を介在することによってそれぞれ独立した特性の良い材質を選定することができる。この結果、低価格で高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0087】また、本実施例では、各カラーフィルタ層10…に飛翔付着する各カラーインクの量を調整し得るようになっている。

【0088】このため、一定の透過率を有するカラーフィルタ15を容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタ15をも容易に形成することができる。

【0089】さらに、本実施例では、各カラーフィルタ層10…に飛翔付着する各カラーインクの量を各カラーフィルタ層10…の面積によって調整し得るようになっている。このため、一定の透過率を有するカラーフィルタ15を面積に応じて容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタ15をも面積に応じて容易に形成することができる。

【0090】また、本実施例では、各カラーフィルタ層10…に飛翔付着する各カラーインクの量を複数のインク粒子数にて調整し得るようになっている。

【0091】このため、インク粒子数を1個とした場合に比較して、インクの塗布膜厚を細かく制御することができると共に、各カラーフィルタ層10…にインクを均一に塗布することができる。また、異なる透過率を有するカラーフィルタ層10の形成も容易になる。この結果、高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0092】さらに、本実施例では、各カラーフィルタ

層10…に飛翔付着する各カラーインクを複数のインク粒子数にて吐出するに際して、そのインク粒子を分散して飛翔付着させている。

【0093】このため、各カラーフィルタ層10…にインクを均一に塗布するのを容易に行うことができる。

【0094】なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。例えば、上記実施例では、ガラス基板12上に蒸着されたパターン部分のクロム系材料をレーザ光にて除去し、その後にインクジェットプリンタにて各カラーインクを飛翔付着させて着色したが、特にこれに限定するものではなく、例えば、ガラス基板12のBM11のパターン形成をフォトリソグラフィ等の既知の技術で行い、その後、カラーフィルタ画素部分に対応する枠目にインクジェットプリンタにて各カラーインクを飛翔付着させて着色することも可能である。

【0095】すなわち、従来では、カラーフィルタ15の画素部分に対応する枠目の着色工程がフォトリソグラフィ等の方法にて煩雑な工程で行われていたが、この着色工程だけでもインクジェットプリンタにてカラーインクを飛翔付着させて着色することによって、カラーフィルタ15の形成を少しでも簡単、安価かつ高精度で行うことができる。また、従来技術の適用も図ることができる。

【0096】また、本実施例においては、保護膜層9をインクジェットプリンタにて形成することも可能である。この場合には、カラーインクの代わりに保護膜用塗布液を使用し、形成されたカラーフィルタ15上に保護膜用塗布液を飛翔付着させれば良い。

【0097】これによって、カラーフィルタ15の形成と保護膜層9の形成とを同一の装置を利用して行うことができるので、操作性及び生産性の向上を図り得ると共に、低価格のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0098】さらに、本実施例においては、インクジェットプリンタのカラーインクを顔料分散型とすることも可能である。

【0099】これによって、カラーフィルタ15の要求性能である耐熱性及び耐光性の向上を図ることができ、高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0100】〔実施例2〕本発明の他の実施例は、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0101】前記実施例1においては、ガラス基板12におけるBM11をクロム蒸着することにより形成したが、他の材料でBM11を形成することも可能である。

【0102】すなわち、本実施例では、有機材料をガラス基板12の表面に全面塗布した後、エキシマレーザ加

工機にて、柵目部分の除去加工を行っている。

【0103】具体的には、ガラス基板12として大きさ500mm角及び厚さ0.6mmの基板を使用し、ガラス材質にはシリカガラスを使用している。BM11の材質としては上述の有機材料として黒着色したポリイミド系樹脂液を使用している。

【0104】カラーフィルタ15の製造においては、まず、黒着色ポリイミド系樹脂液をガラス基板12上に回転塗布法によって厚み1μm程度に全面に塗布する。その後、塗布された黒着色ポリイミド系樹脂層を熱処理することによって硬化状態にする。

【0105】次に、ガラス基板12上の全面に塗布された黒着色ポリイミド系樹脂層における柵目部分をエキシマレーザ加工機にて除去する。除去加工の条件は実施例1と同一条件にて行ったが、柵目部分の黒着色ポリイミド系樹脂層を除去したときのガラス基板12の表面は上記加工による損傷等の悪影響はなく、その後のインクジェットプリンタによる各色印刷に対しても実施例1と同様に良好なBM11の特性を示した。

【0106】〔実施例3〕本発明の他の実施例を図2に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1及び実施例2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0107】カラー液晶表示パネル1は、図2に示すように、液晶層6をガラス基板12・3にて挟持した構成であり、カラーフィルタ15側とは反対側のガラス基板3に透明画素電極としての透明の画素電極4が形成されている。これら各画素電極4…は、各カラーフィルタ層10…に対向する位置に形成されている。

【0108】本実施例では、この画素電極4についても、実施例1及び実施例2と同様のエキシマレーザ加工機により形成する。

【0109】すなわち、画素電極4を形成する場合には、ガラス基板3上の全面に透明導電材料としてのITO (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) を蒸着する。なお、ITOは塗布乾燥しても良い。

【0110】次いで、エキシマレーザ加工機にてレーザ光を照射し、BM11に対向する樹部分の蒸着層を除去する。

【0111】これによって、ガラス基板3におけるSiO<sub>2</sub>絶縁層に損傷を与えることなく、かつ切断面のエッジ盛り上がりもなく、高精密な画素電極4を形成することができる。

【0112】このように、本実施例では、カラー液晶表示パネル1における画素電極4を製造するときには、ガラス基板12上の全面にITOを蒸着又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応する画素電極4のパターン部分以外をレーザ光にて照射して除去する。

【0113】これにより、画素電極4のパターン部分の

加工を、レーザ光にて、簡単、安価かつ高精度で行うことができ、さらに、例えばトライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列等の各種のパターンにも容易に対応することができる。

【0114】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0115】〔実施例4〕本発明の他の実施例を図2及び図7ないし図11に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1～実施例3の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0116】一般に、図2に示すカラー液晶表示パネル1のカラーフィルタ15におけるレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)のカラー画素、つまりカラーフィルタ層10…の配列には、図7～図9に示すように、トライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列の3種類がある。

【0117】これら各配列の内、例えばモザイク配列を拡大して示すと図10のようになる。各配列は用途によって使い分けられており、例えばトライアングル配列はTV用として使用されている。

【0118】本実施例では、トライアングル配列のカラーフィルタ15を形成する場合について具体的に説明する。なお、図7に示すカラーフィルタ15におけるレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)の各画素の大きさは、図10に示したモザイク配列での各画素の大きさと同じ、例えば60μm×200μmであり、柵目間の格子部分の寸法は例えば10μmである。

【0119】図11に示すように、インクジェットプリンタのインクジェットヘッド41における各ノズル42…は、そのカラーインクの順序として、先端から「RGBRGB…」の順に1列に配列されている。また、インクジェットヘッド41はガラス基板12に対して所定水平角度にして配置される。そして、ガラス基板12に対してインクジェットヘッド41の吐出角度を相対的に変化させる。なお、このとき、ガラス基板12に対してインクジェットヘッド41の吐出角度を相対的に変化させる代わりにインクジェットヘッド41を平行移動しても良く、或いはガラス基板12を平行移動しても良い。次いで、インクジェットヘッド41における各カラーインクに対応する各ノズル42…が各柵目部分に達した時に、各ノズル42…から柵目部分に向けて当該カラーインクが吐出される。

【0120】上記のインクジェットヘッド41には、例えば、約40cmの長さに対して70μm間隔で512個分のノズル42…が1列に並べられている。したがって、これら512個のノズル42…をガラス基板12に対して相対的に1回移動させることによって、マトリックス状のカラーフィルタ15が形成される。

【0121】また、インクジェットヘッド41を1列でなく、例えば、多数列配置することも可能である。これによって、ガラス基板12への塗布時間をさらに短縮することができる。

【0122】このように、本実施例の画像表示パネルの製造方法では、除去部分にインクジェットプリンタにて各種の着色材料としての各カラーインクを飛翔付着させて着色する。

【0123】すなわち、従来のカラー液晶表示パネル1の製造方法では、レッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)等の各種のカラーを有するカラーフィルタを形成するときには、各カラー毎に繰り返して着色作業を行っており、工程が複雑で高価になっていた。

【0124】しかし、本実施例では、インクジェットプリンタにて3色のカラーインクを一度に着色することができるので、一回の着色作業でカラーフィルタ15を形成することができる。

【0125】このため、カラーフィルタ15の着色工程において、3分の1以上の時間短縮が図れる。

【0126】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格の画像表示パネルの製造方法を提供することができる。

【0127】〔実施例5〕本発明の他の実施例を図12に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1～実施例4の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0128】本実施例のカラーフィルタ製造方法は、図12に示すように、前記実施例4と同じく、カラー画素としてトライアングル配列に形成するものであり、前記実施例4におけるインクジェットヘッド41の変形例を示している。

【0129】すなわち、本実施例では、インクジェットヘッド45は、前記インクジェットヘッド41の長さを約半分にしたものからなっている。そして、インクを吐出するときには、インクジェットヘッド45を吐出方向とは直角に平行移動させることによって、実施例4と比較して約2倍の所要時間を費やしてカラーフィルタを形成するものである。これによって、ノズル46…の数を少なくすることができるので、コストの低減を図ることができる。

【0130】〔実施例6〕本発明の他の実施例を図13に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1～実施例5の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0131】本実施例では、モザイク配列のカラーフィルタ製造方法を説明する。

【0132】図13に示すように、インクジェットヘッド51におけるノズル52…の各カラーインクの配列が

先端から「BGRBGRB…」となっている。そして、インクジェットヘッド51の各ノズル52…をガラス基板12に対して所定の水平角度になるように配置し、インクジェットヘッド51に対してガラス基板12を相対的に平行移動させ、ノズル52…が各柵目部分に到達したときに、対応するカラーインクを柵目部分に向けて吐出する。この結果、インクジェットヘッド51とガラス基板12とを相対的に1回だけ平行移動させることによってカラーフィルタ15を形成することができる。

【0133】なお、カラーインクは、本実施例のように3色を同時に吐出するだけに限らず、例えば、1色毎に3回に分けて順に吐出しても良い。

【0134】これによって、時間はかかるが、1色の着色工程が終了する毎に製品の品質を途中で検査及び確認することができ、万一の不良品の発生においては以後の着色工程を停止したり、フィードバックをかけることができる。したがって、万一の不良品の発生時には、1回で3色全てを着色する場合に比較して、不要インク量を節約することができ、低価格のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0135】〔実施例7〕本発明の他の実施例を図14に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1～実施例6の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0136】本実施例のカラーフィルタ製造方法は、図14に示すように、前記実施例6と同じく、カラー画素としてモザイク配列に形成するものであり、前記実施例6におけるインクジェットヘッド51の変形例を示している。

【0137】すなわち、本実施例では、前記実施例6のインクジェットヘッド51のようにノズル52…を「BGRBGRB…」に配列する方法とは異なり、図14に示すように、3色それぞれのカラーインクに対応するインクジェットヘッド55・56・57を並べて使用し、各インクジェットヘッド55・56・57をガラス基板12に対して相対的に平行移動させる。そして、ガラス基板12の各色の柵目部分が各インクジェットヘッド55・56・57の各色に対応する位置にきたとき、各ノズル55a・56a・57aからインクを吐出し1回の平行移動でカラーフィルタ15を形成する。

【0138】このように、本実施例では、3色それぞれのカラーインクに対応する互いに独立したインクジェットヘッド55・56・57が配列されている。

【0139】これによって、各カラーインクに対応するノズル55a・56a・57a相互間の混色、及び飛翔付着後の各カラーフィルタ層10…相互間の混色を防止することができる。

【0140】したがって、高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0141】〔実施例8〕本発明の他の実施例を図15及び図16に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1～実施例7の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0142】本実施例では、ストライプ配列のカラーフィルタ製造方法を説明する。

【0143】図15に示すように、インクジェットヘッド61の一端を回転軸62として他端を任意に回転させることによって、画素のピッチを簡単に変えることができる。すなわち、図16に示すように、回転角を小さくすることによって、インクジェットヘッド61の縦方向の長さを相対的に長めに設定することができ、これによって、画素のピッチを長く、すなわち縦長のカラーフィルタ15を形成することができる。

【0144】このインクジェットヘッド61におけるジェットノズル63…の各カラーインクの配列は、モザイク配列と同様、「BGRBGR…」となっており、ノズル63に対してガラス基板12又はインクジェットヘッド61を相対的に1回だけ移動させることによって、カラーフィルタ15が実現される。なお、この方法においても、各色の形成において別々に3回同じ工程を繰り返してもよい。

【0145】このように、本実施例では、インクジェットヘッド61の一端に回転軸62を設けてインクジェットヘッド61が回転可能になっている。

【0146】この結果、ガラス基板12とインクジェットヘッド61とのなす水平角度を変化させることができる。

【0147】したがって、カラーフィルタ層10のピッチ、つまり幅が変化した場合においても容易に対応することができ、また、トライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列等の各配列にも容易に対応することができる。したがって、操作性及び生産性の向上を図ることができる。

【0148】また、本実施例では、インクジェットヘッド61におけるジェットノズル63…の各カラーインクの配列は、一列に「BGRBGR…」の順になっている。

【0149】この結果、トライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列に関わりなく、各カラーフィルタ層10…へのカラーインクの飛翔付着を行うことができる。

【0150】したがって、操作性及び生産性の向上を図り得ると共に、低価格のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0151】〔実施例9〕本発明の他の実施例を図17ないし図19に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施例1～実施例8の図面に示した部材と同一の機能を有する部材について

は、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0152】本実施例では、前記トライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列における、単独BRGインクジェットヘッドにて各カラーフィルタ配列を形成する場合のタイミング例を、図17～図19に基づいて説明する。

【0153】図17(a)(b)(c)及び図18

(a)(b)(c)に示すように、トライアングル配列及びモザイク配列例では、各カラーインクを各BRGヘッド71・72・73から同時に吐出させている。なお、同図においては、理解を容易にするため、各ノズル71a・72a・73aに番号を付け、図との対応を図っている。

【0154】一方、ストライプ配列例では、図19

(a)(b)(c)に示すように、上記トライアングル配列及びモザイク配列とは異なり、各BRGヘッド71・72・73における各ノズル71a・72a・73aの全部を使用しないで、ブルー(B)ヘッド71ではB3・B6…、レッド(R)ヘッド72ではR1・R4…、及びグリーン(G)ヘッド73ではG2・G5…の各ノズル71a・72a・73aから吐出させている。もちろん、ストライプ配列の場合も上記トライアングル配列及びモザイク配列の場合と同様に、各BRGヘッド71・72・73の全てのノズル71a・72a・73aを用いてカラーインクを吐出しても良い。その場合には、各カラーインク単独のBRGヘッド71・72・73の配置方向と相対的に移動するガラス基板12の対向角度を、形成しようとするストライプ配列に合致するように設定することによって、簡単にBRGヘッド71・72・73の同時吐出方式で行うことができる。

【0155】このように、本実施例では、単独のBRGヘッド71・72・73の各ノズル71a・72a・73aの吐出タイミングを設定変更することによって、簡単に3種類のカラーフィルタ15の画素配列を変更することができる。

【0156】すなわち、従来では、カラーフィルタ15の画素部分に対応する枠目の着色工程がフォトリソグラフィ等の方法にて煩雑な工程で行われており、さらにフォトリソグラフィ等の方法では、トライアングル配列、モザイク配列及びストライプ配列等の各種のパターンに応じた型が必要となり、各配列の変更も容易ではなかった。

【0157】しかしながら、本実施例では、上述のように、各ノズル71a・72a・73aの吐出タイミングを設定変更することによって、簡単に3種類のカラーフィルタ15の画素配列を容易に変更することができる。

【0158】したがって、操作性及び生産性の向上を図り得ると共に、低価格のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0159】また、本実施例では、図17(b)及び図

18 (b) に示すように、BRGヘッド71・72・73において、各ノズル71a・72a・73aの隣接するノズルの吐出タイミングをずらしている。

【0160】すなわち、各ノズル71a・72a・73aの隣接するノズル間では混色が生じがちとなる。しかし、吐出タイミングをずらすことによって、混色が生じるのを防止することができる。

【0161】したがって、操作性及び生産性の向上を図り得ると共に、高品質のカラー液晶表示パネル1の製造方法を提供することができる。

【0162】

【発明の効果】請求項1の発明の画像表示パネルの製造方法は、以上のように、透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に黒色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、パターン部分の黒色材料部材をレーザ光にて照射して除去することによりカラーフィルタを形成する方法である。

【0163】これにより、カラーフィルタのパターン部分の加工を、レーザ光にて、簡単、安価かつ高精度で行うことができ、さらに各種のパターンにも容易に対応することができ

【0164】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができるという効果を奏する。

【0165】請求項2の発明の画像表示パネルの製造方法は、以上のように、親水材料からなる透光性基材上の全面又はカラーフィルタとして使用する部分全面に撥水性を有する黒色材料部材を蒸着し又は塗布乾燥した後、上記パターン部分の黒色材料部材を除去し、この除去部分にインクジェットプリンタにて各種の着色部材を飛翔

【0166】これにより、インクジェットプリンタにて3色の着色部材を一度に着色することができるので、一回の着色作業でカラーフィルタを形成することができる。

【0167】また、インクジェットプリンタによる除去部分への着色に際して、飛翔付着した着色部材は、透光性基材が親水性であるので枠内にて滲み広がる。さらに、枠部分は撥水性のため滲みが枠部分には広がらない。このため、確実に枠内で均一な着色ができる。

【0168】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができるという効果を奏する。

【0169】請求項3の発明の画像表示パネルの製造方法は、以上のように、請求項2の画像表示パネルの製造方法において、インクジェットプリンタにおけるインクの吐出量をインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧にて調整する方法である。

【0170】これにより、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧を調

整することによって、インクの吐出量を変えることができる。この結果、一定の透過率を有するカラーフィルタを容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタをも容易に形成することができる。

【0171】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができるという効果を奏する。

10 【0172】請求項4の発明の画像表示パネルの製造方法は、以上のように、請求項2の画像表示パネルの製造方法において、インクジェットプリンタにおけるインクの吐出量をインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧の印加パルス幅にて調整する方法である。

【0173】これにより、インクジェットプリンタにおけるインクジェットヘッドの振動子に印加する電圧の印加パルス幅を調整することによって、インクの吐出量を変えることができる。この結果、一定の透過率を有するカラーフィルタを容易に形成することができる一方、塗布膜厚を変化させて異なる透過率を有するカラーフィルタをも容易に形成することができ

20 【0174】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができるという効果を奏する。

【0175】請求項5の発明の画像表示パネルの製造方法は、以上のように、透光性基材上の全面に透明導電材料を蒸着又は塗布乾燥した後、カラー画素部分に対応する透明画素電極のパターン部分以外をレーザ光にて照射して除去することにより透明画素電極を形成する方法である。

30 【0176】これにより、透明画素電極のパターン部分の加工を、レーザ光にて、簡単、安価かつ高精度で行うことができ、さらに各種のパターンにも容易に対応することができる。

【0177】したがって、生産性の向上を図り得ると共に、低価格で高品質の画像表示パネルの製造方法を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明の一実施例のカラー液晶表示パネルの製造方法を示すものであり、レーザ光にてガラス基板に蒸着されたクロム材料の枠目部分を除去する状態を示す説明図である。

【図2】上記カラー液晶表示パネルの構造を拡大して示す要部模式図である。

【図3】上記カラー液晶表示パネルの製造方法に使用されるインクジェットヘッドの構造図である。

【図4】上記インクジェットヘッドにおける動作時の状態を示す説明図である。

50 【図5】上記カラー液晶表示パネルにおけるカラーフィルタ層へのインクドットの飛翔位置を示す平面図である。

【図6】上記カラー液晶表示パネルにおけるカラーフィルタ層への他のインクドットの飛翔位置を示す平面図であり、(a)はインクドット3個、(b)はインクドット6個、(c)はインクドット12個の飛翔位置を示すものである。

【図7】本発明の他の実施例におけるカラー液晶表示パネルの製造方法を示すものであり、上記カラー液晶表示パネルにおけるトライアングル配列のカラーフィルタを示す平面図である。

【図8】上記カラー液晶表示パネルにおけるモザイク配列のカラーフィルタを示す平面図である。

【図9】上記カラー液晶表示パネルにおけるストライプ配列のカラーフィルタを示す平面図である。

【図10】上記カラー液晶表示パネルにおけるストライプ配列のカラーフィルタを拡大して示す平面図である。

【図11】上記インクジェットヘッドにてトライアングル配列のカラーフィルタにカラーインクを飛翔付着させる方法を示す平面図である。

【図12】本発明のさらに他の実施例のカラー液晶表示パネルの製造方法を示すものであり、インクジェットヘッドを縦に平行移動してトライアングル配列のカラーフィルタにカラーインクを飛翔付着させる方法を示す平面図である。

【図13】本発明のさらに他の実施例のカラー液晶表示パネルの製造方法を示すものであり、インクジェットヘッドにてモザイク配列のカラーフィルタにカラーインクを飛翔付着させる方法を示す平面図である。

【図14】本発明のさらに他の実施例のカラー液晶表示パネルの製造方法を示すものであり、各カラーインク用の3個のインクジェットヘッドにてモザイク配列のカラーフィルタにカラーインクを飛翔付着させる方法を示す平面図である。

【図15】本発明のさらに他の実施例のカラー液晶表示パネルの製造方法を示すものであり、回転可能なインクジェットヘッドにてストライプ配列のカラーフィルタにカラーインクを飛翔付着させる方法を示す平面図である。

【図16】上記回転可能なインクジェットヘッドにて、縦方向のピッチの異なるストライプ配列のカラーフィルタにカラーインクを飛翔付着させる方法を示す平面図である。

【図17】本発明のさらに他の実施例のカラー液晶表示パネルの製造方法におけるトライアングル配列のカラーフィルタを形成する場合を示すものであり、(a)はインクジェットヘッド及びノズルを示す構成図、(b)は吐出タイミングを示すタイミングチャート、(c)はこの吐出タイミングによって形成されるトライアングル配列のカラーフィルタを示す平面図である。

【図18】上記カラー液晶表示パネルの製造方法におけるモザイク配列のカラーフィルタを形成する場合を示す

ものであり、(a)はインクジェットヘッド及びノズルを示す構成図、(b)は吐出タイミングを示すタイミングチャート、(c)はこの吐出タイミングによって形成されるモザイク配列のカラーフィルタを示す平面図である。

【図19】上記カラー液晶表示パネルの製造方法におけるストライプ配列のカラーフィルタを形成する場合を示すものであり、(a)はインクジェットヘッド及びノズルを示す構成図、(b)は吐出タイミングを示すタイミングチャート、(c)はこの吐出タイミングによって形成されるストライプ配列のカラーフィルタを示す平面図である。

【図20】従来例を示すものであり、染色法による画像表示パネルの製造方法を示す説明図であり、(a)はBM形成工程、(b)はレジストコート工程、(c)は露光工程、(d)は現像及び染色工程、(e)は保護膜層形成工程である。

【図21】他の従来例を示すものであり、染色分散法による画像表示パネルの製造方法を示す説明図である。

(a)はBM形成工程、(b)は着色レジスト塗布工程、(c)はポジレジスト塗布工程、(d)は露光工程、(e)は現像工程、(f)はエンチング剥膜工程、(g)は中間層形成工程である。

【図22】さらに他の従来例を示すものであり、顔料分散法による画像表示パネルの製造方法を示す説明図である。(a)はBM形成工程、(b)は着色レジスト塗布工程、(c)は酸素遮断膜塗布工程、(d)は露光工程、(e)は現像工程、(f)は3色形成工程である。

【図23】上記顔料分散法による画像表示パネルの製造方法を示す工程図である。

【図24】さらに他の従来例を示すものであり、印刷法による画像表示パネルの製造方法を示す説明図である。(a)は初期状態、(b)は印刷工程、(c)はBM形成工程、(d)は3色形成工程である。

【図25】さらに他の従来例を示すものであり、電着法による画像表示パネルの製造方法を示す説明図である。

(a)は初期状態、(b)は電着工程、(c)は3色形成工程、(d)は保護膜形成工程である。

#### 【符号の説明】

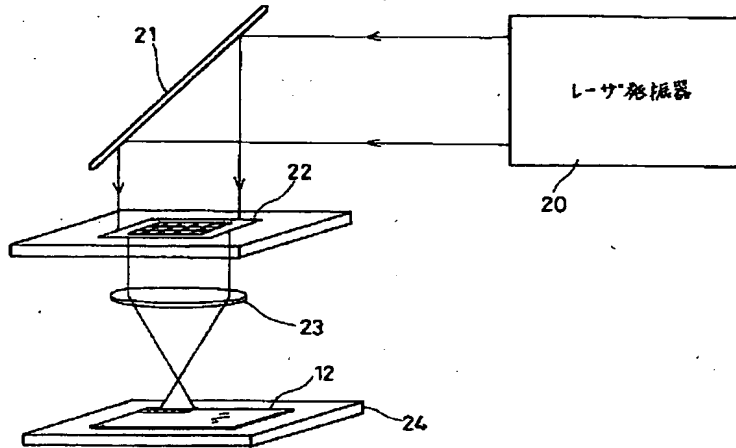
- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | カラー液晶表示パネル (画像表示パネル) |
| 4  | 画素電極 (透明画素電極)        |
| 6  | 液晶層                  |
| 8  | 共通電極                 |
| 9  | 保護膜層                 |
| 10 | カラーフィルタ層             |
| 11 | ブラックマトリックス [BM] (枠)  |
| 12 | ガラス基板 (透光性基材)        |
| 15 | カラーフィルタ              |
| 20 | レーザ発振器               |
| 26 | インクジェットヘッド           |



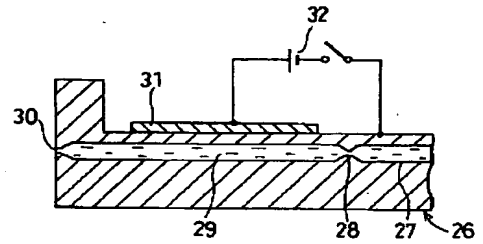
25  
30 ノズル  
31 振動子

26  
32 ノズル駆動電圧 (電圧)

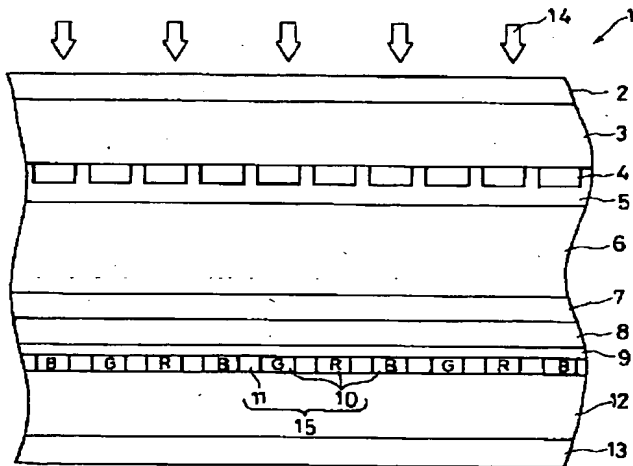
【図 1】



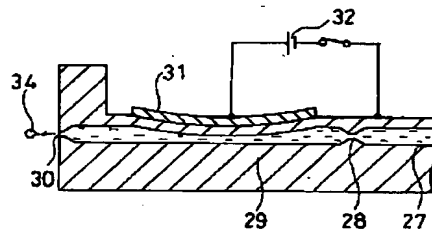
【図 3】



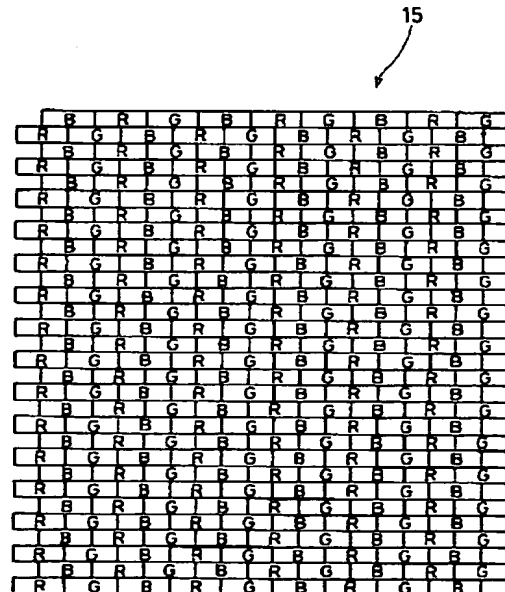
【図 2】



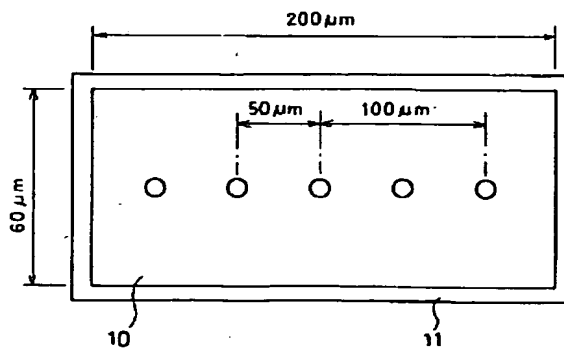
【図 4】



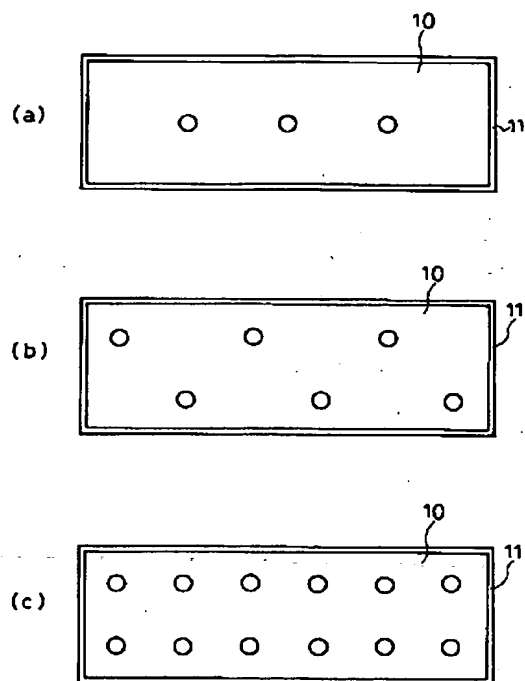
【図 7】



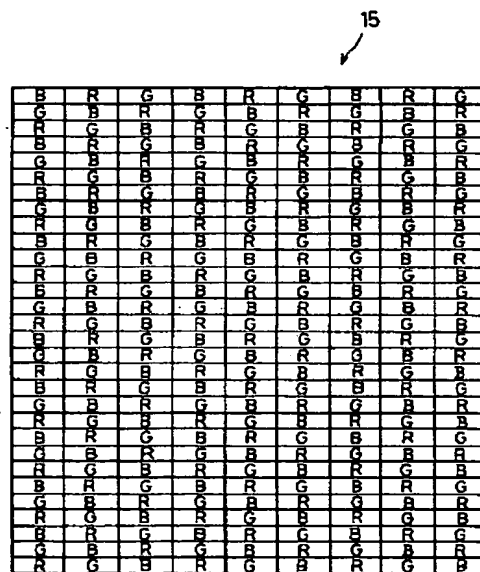
【図 5】



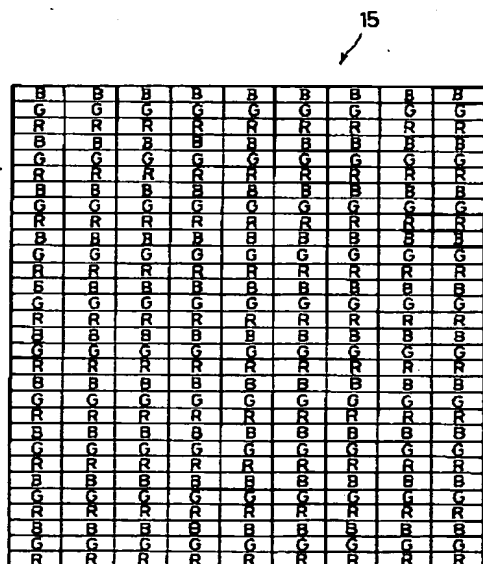
【図 6】



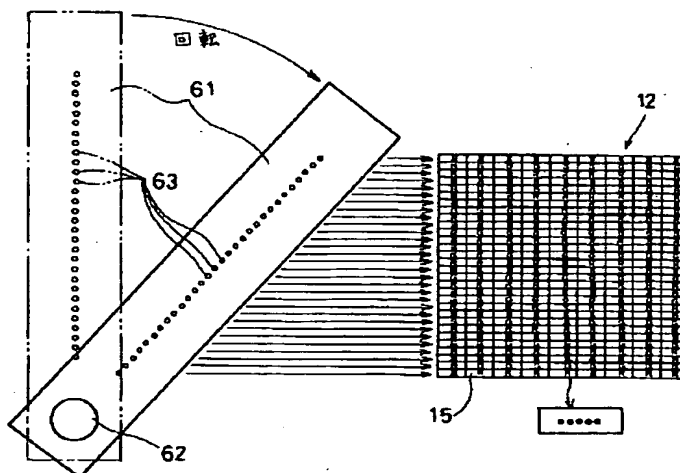
【图 8】



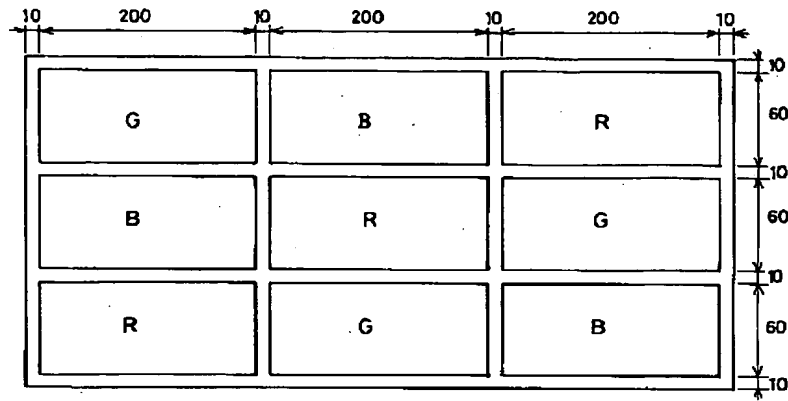
・【図9】



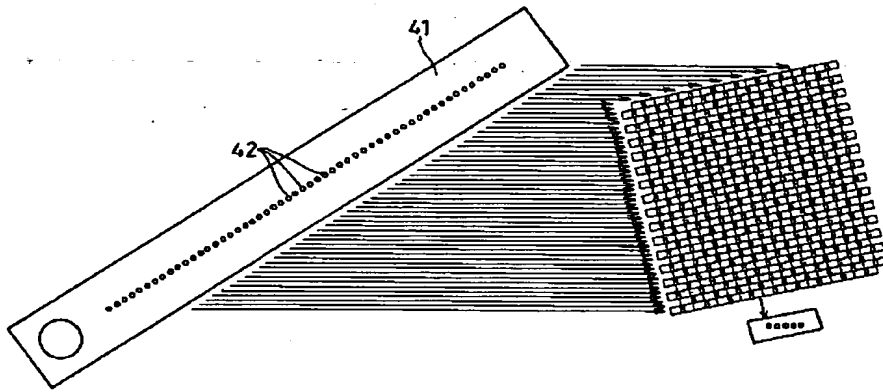
【图 15】



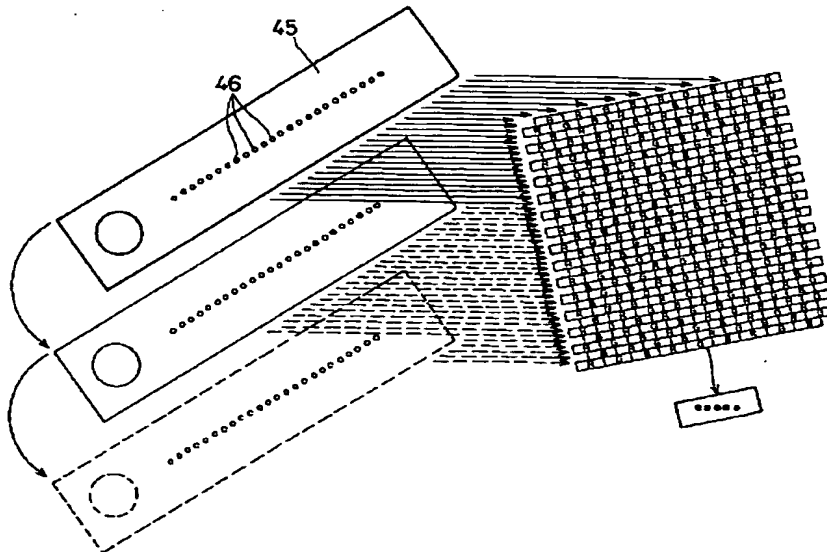
【図10】



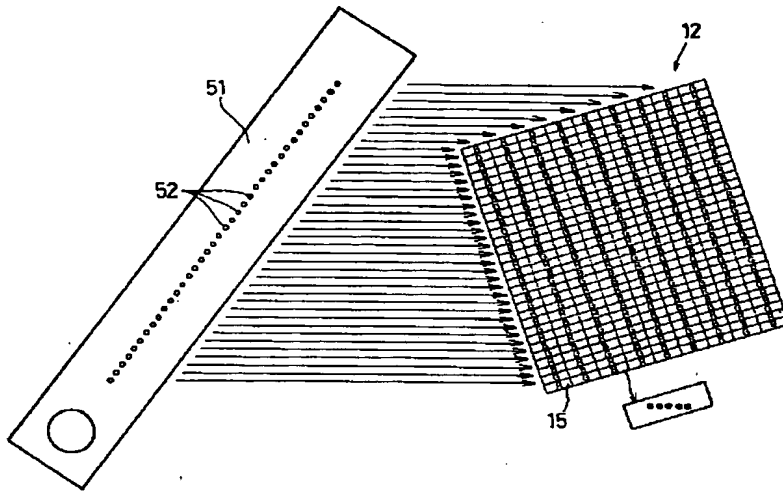
【図11】



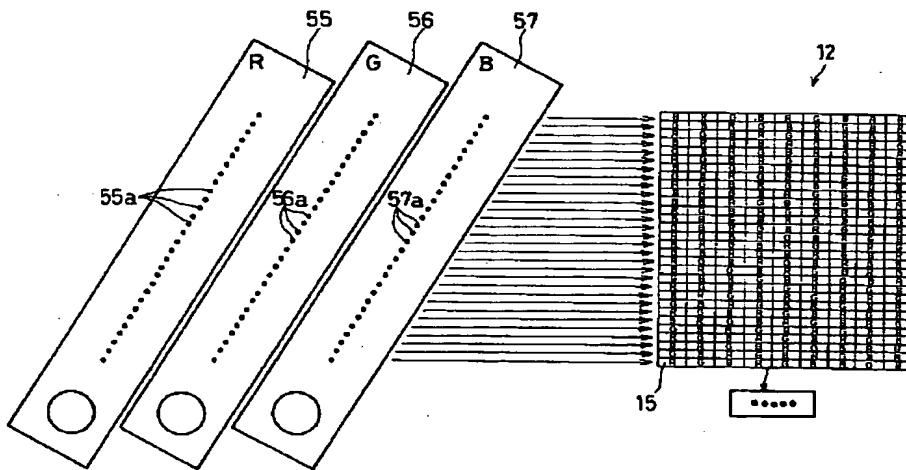
【図12】



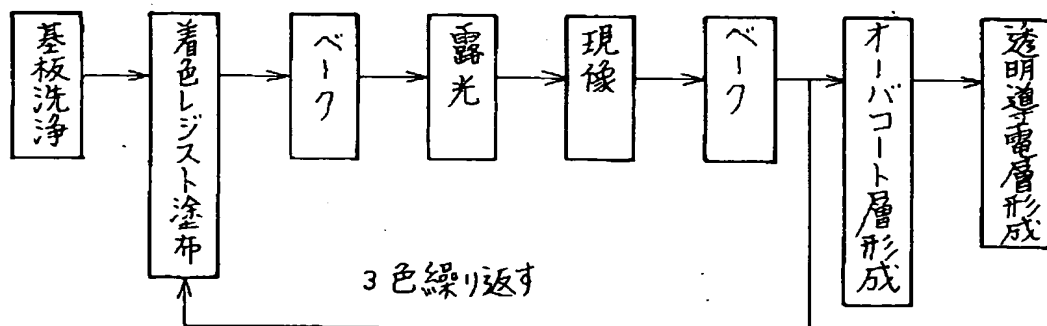
【図13】



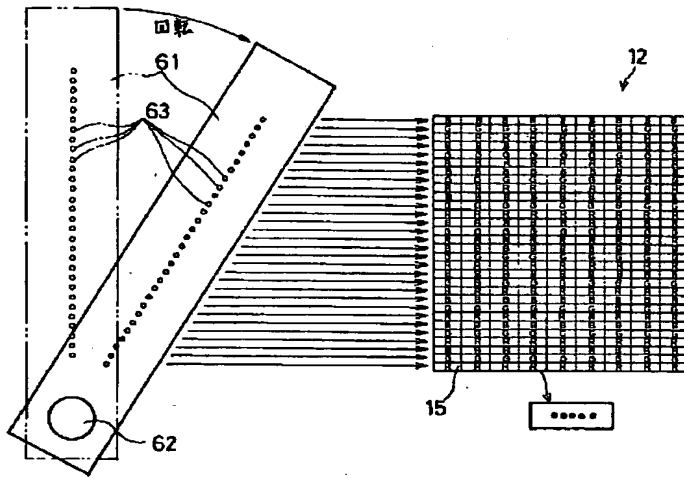
【図14】



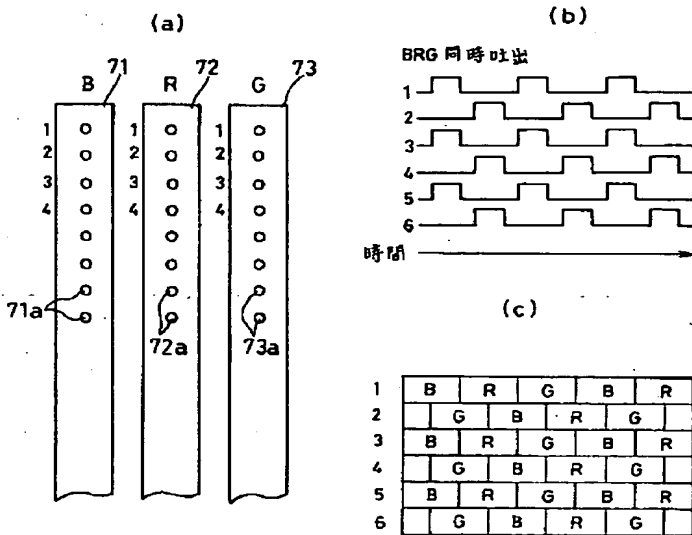
【図23】



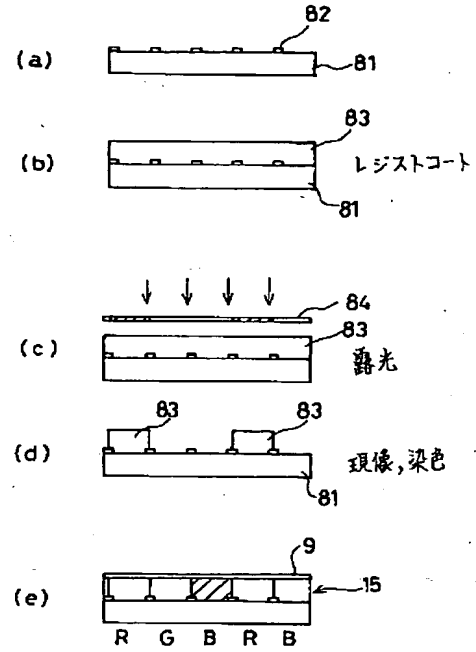
【図16】



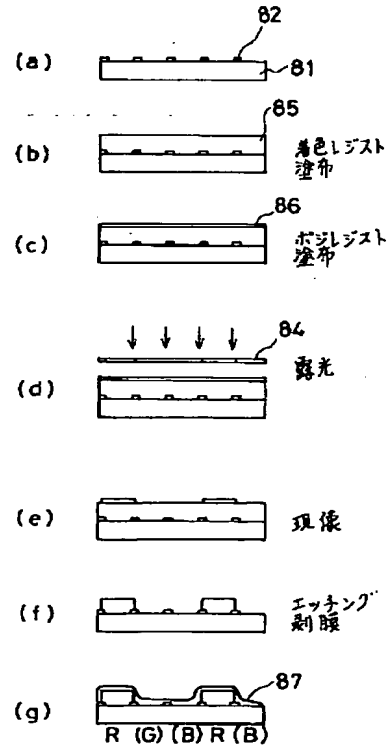
【図17】



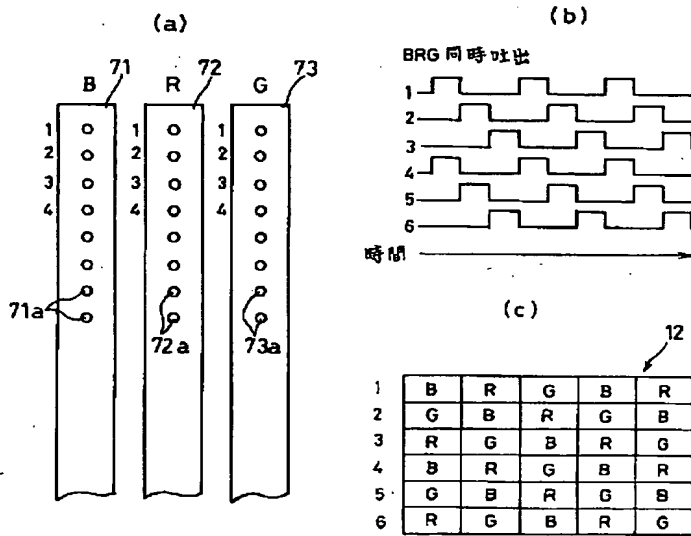
【図20】



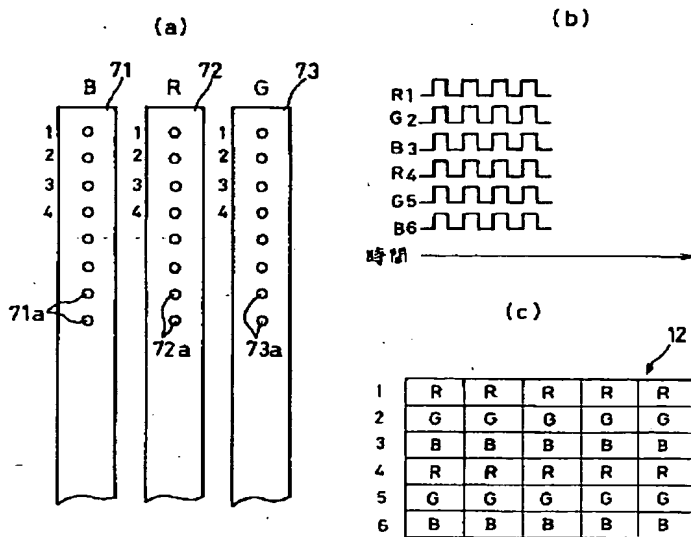
【図21】



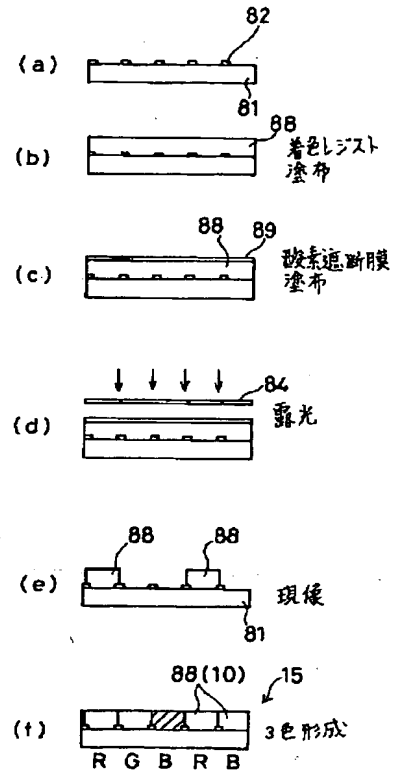
【図18】



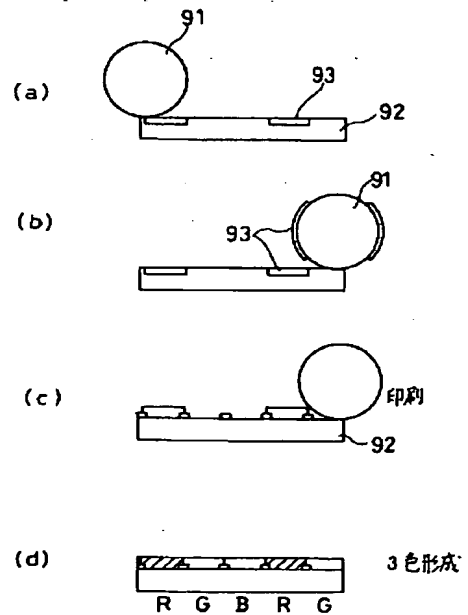
【図19】



【図22】



【図24】



【図25】

